De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 16:

Technogeografie noodzakelijk voor „de wereld in", door ir A. M. Harthoorn.

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 6:

Coastal Engineering II, door ir J. B. Schijf.

Coagulatie van rivierslib bij ontmoeting met zeewater, door ir P. Santema.

Moderne fabrieksbouw te Deventer, door J. D. Postma.

CHEMISCHE TECHNIEK 3:

Symposium over constructie-materialen voor de chemische industrie gehouden op 23 en 24 October 1952 te Rotterdam.

IV. Beraadslaging over het artikel van ir G. E. Tummers, getiteld: Materialen voor hoge en lage temperatuur in de chemische industrie, opgenomen in De Ingenieur No. 42 van 17 October 1952.

V. Metaalspuittechniek in de chemische industrie, door ir C. Boot.

Ingenieur • Jaargang 65 • No. 16 A. 173-182; B. 67-76; Ch. 21-34 's-Gravenhage 17 April 1953

BAKKER N.V.
RIDDERKERK

*

Scheepsbouwmachines
Gefraisde tandwielen

STAALGIETERIJ

TELEFOON
Rotterdam: 70156
Ridderkerk: 741 (3 lijnen — K 1896)

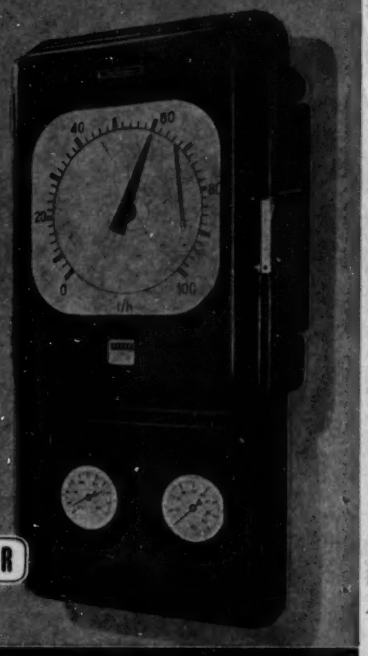
1065

RINGBALANS „GIROTUBE"

voor hoeveelheidsmeting, drukverschil- en niveaumeting, aanwijzend, tellend en of registrerend.

SPECIALE UITVOERINGEN VOOR

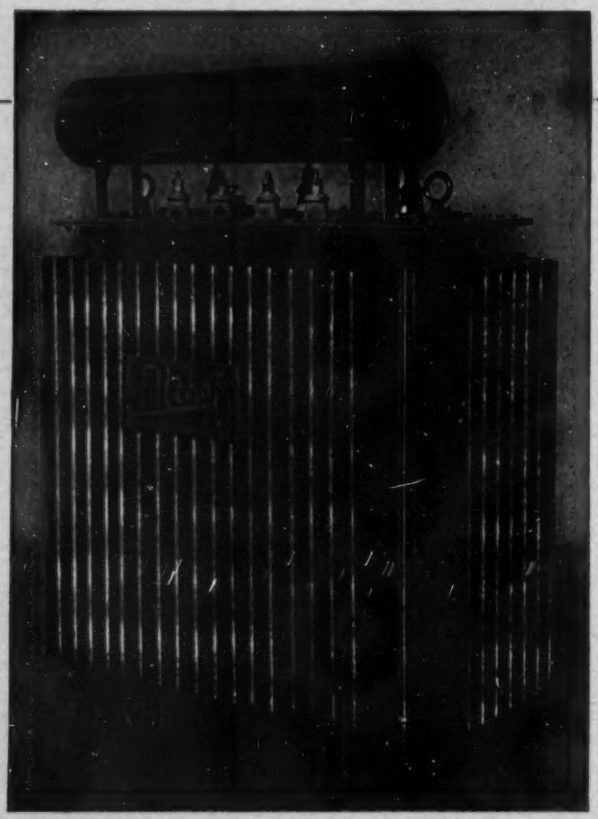
stoomhoeveelheidsmeting met automatische temperatuur- en drukcorrectie, afstand- en sommeermeting.



LANDIS & GYR

Alleenverkoop voor Nederland
N.V. ELVERWERK
Kneuterdijk 2a Den Haag, Tel. 116160/61

1189-2670

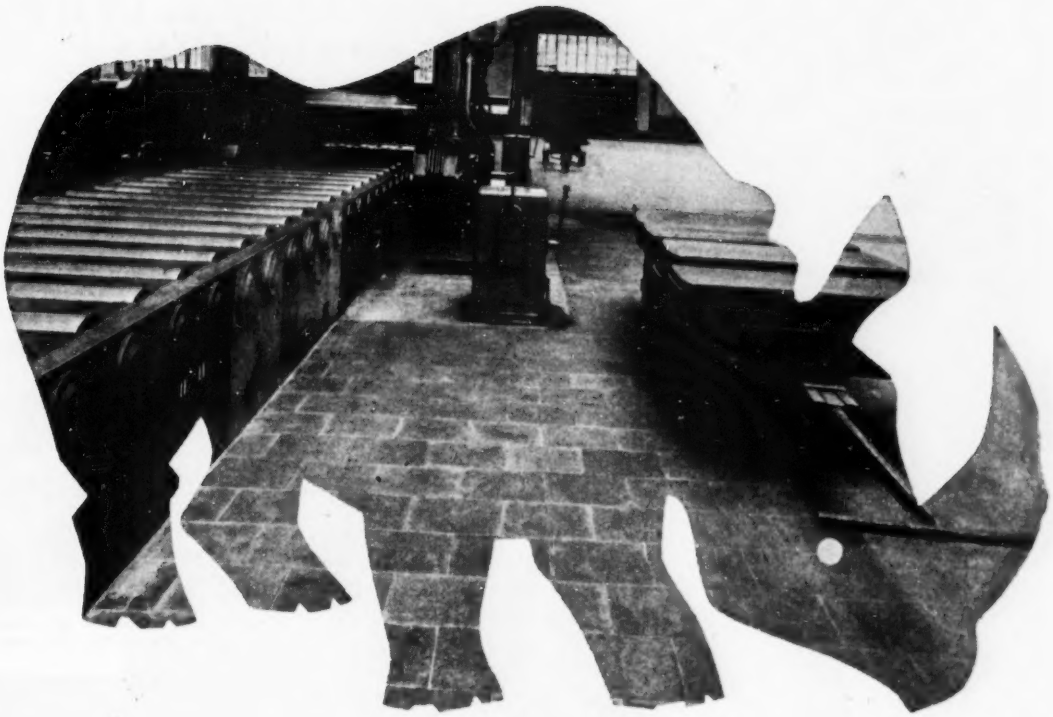


DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN
IN VERMOGENS VAN
50 TOT 5000 k.V.A.

*

OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
Reehorsterweg 23
EDE (HOLLAND)
TELEFOON 9741

Stelcon WETT. GED. pantsertegels



Gepantserde vloeren, die tegen een stootje kunnen; dàt eist de moderne industrie.
En met een „stootje" bedoelen wij het continu geros en gedender van het bedrijfstransport - jaar-in-jaar-uit.
Daar zijn de vlakke (en.... vlakblijvende) Stelconvloeren met hun versterkte slijtlaag tegen bestand. Als Uw bedrijfsvloer niet aan de eisen voldoet, vraagt dan naar

Stelcon WETT. GED. bedrijfsvloeren

sterk - vlak - vlakblijvend

N.V. Betonfabriek

DE METEOOR

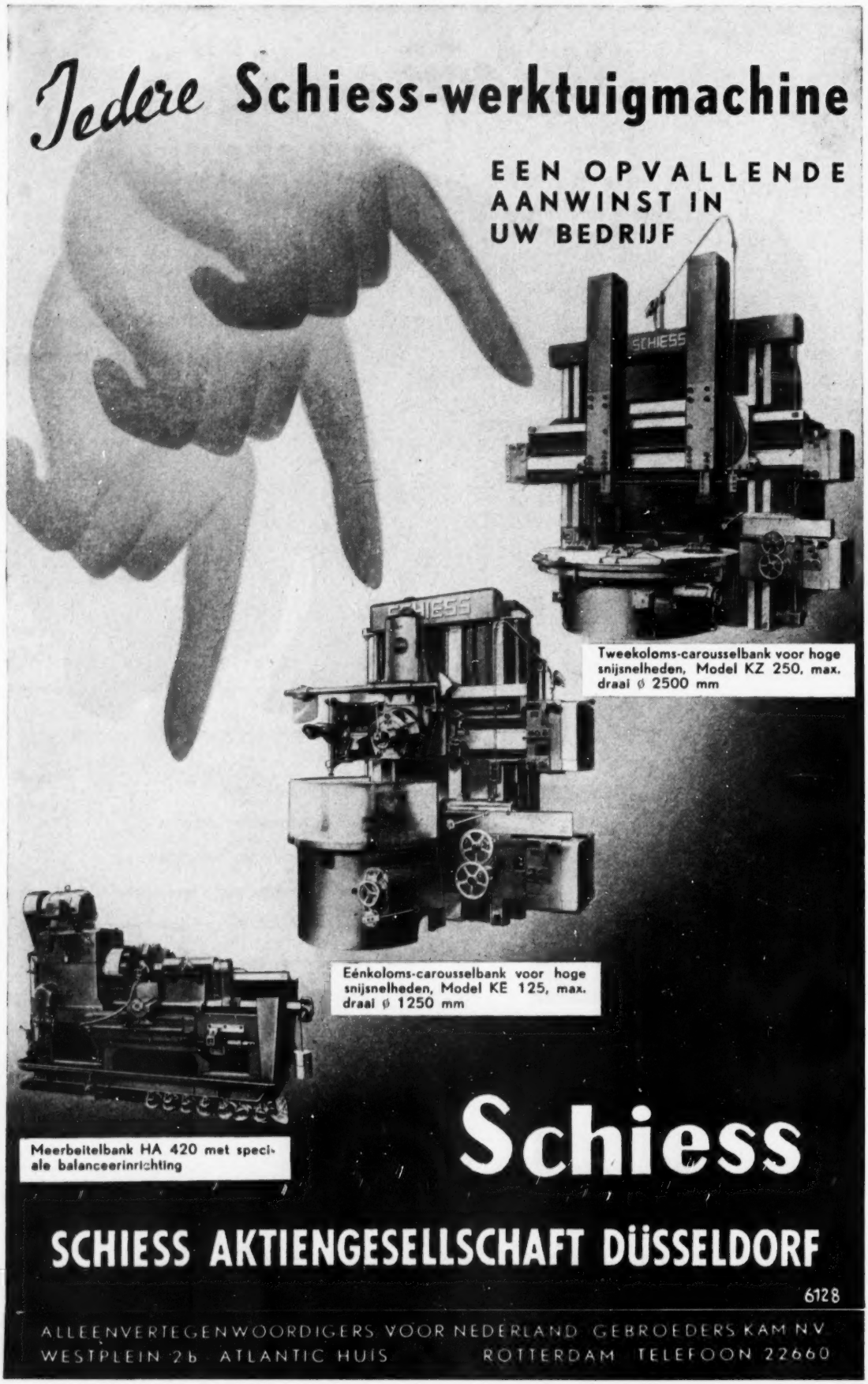
De Steeg

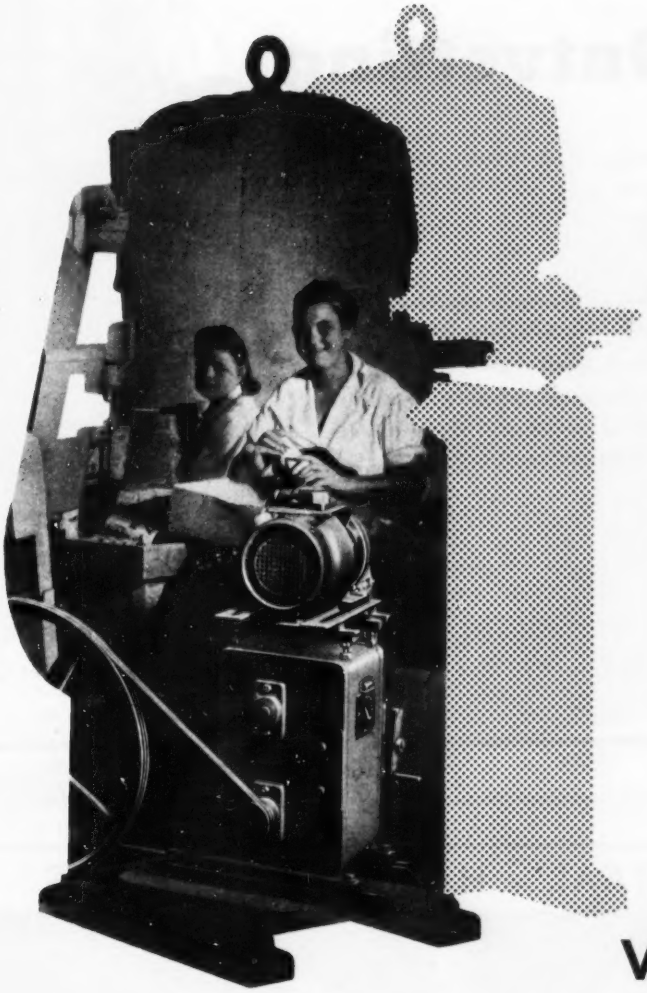
Tel. Velp K 8302-3344

Indonesië: Koopman & Co., Postbox 169, Djakarta - Telefoon: Kota 1363 en 668
Caraïbisch Gebied: Curaçao Trading Company S. A. Willemstad (Curaçao)

1283

S 104 LIBRA


Jedere Schiess-werktuigmachine
EEN OPVALLENDE AANWINST IN UW BEDRIJF
SCHIESS
Tweekoloms-carousselbank voor hoge snijsnelheden, Model KZ 250, max. draal ø 2500 mm
Eénkoloms-carousselbank voor hoge snijsnelheden, Model KE 125, max. draal ø 1250 mm
Meerbeitelbank HA 420 met speciale balanceerinrichting
Schiess
SCHIESS AKTIENGESELLSCHAFT DÜSSELDORF
6128
ALLEENVERTEGENWOORDIGERS VOOR NEDERLAND GEBROEDERS KAM N.V.
WESTPLEIN 2b ATLANTIC HUIS ROTTERDAM TELEFOON 22660



FLENDER VARIATOREN

Om zo rationeel mogelijk te kunnen werken is het noodzakelijk de snelheid der machines zo nauwkeurig mogelijk te kunnen regelen. Meer dan 50.000 Variatoren in 5 verschillende grootten voldoen momenteel aan deze eis in alle takken van de industrie. Aangebouwde tandwielkasten maken ook zeer lage snelheden mogelijk.

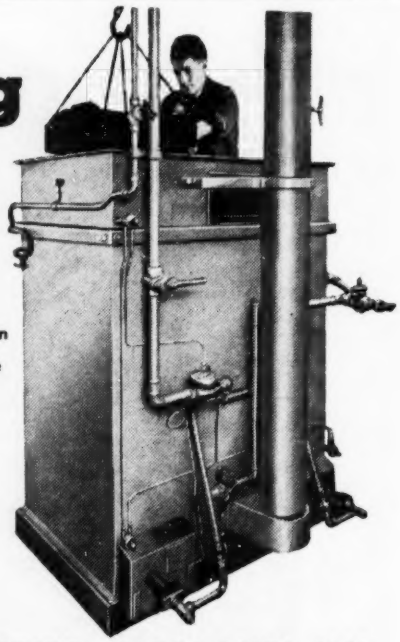
Wij staan U gaarne ter zijde bij het bepalen van het voor Uw doel meest geschikte type.

Mulder

VOOR AANDRIJVING • INGENIEURSBUREAU • DEN HAAG • BEZUIDENHOUT 217 • TELEFOON 720784

1336-2

Metaal Ontvetting



Een L V 3 gasverwarmde trichloorethyleen ontvettingsinstallatie in gebruik in de Galvanische afdeling van A. de Hoop N.V. Electrotechnische Fabriek te Rotterdam.

Moderne technische werkwijzen en productie processen vereisen grondige ontvetting met methoden die volkomen in de algemene planning passen. I C.I. (Holland) N.V. geeft U gaarne advies betreffende het gebruik van trichloorethyleen, alkaliën of emulsies. I.C.I. kan een groot aantal standaard modellen trichloorethyleen ontvettingsinstallaties leveren en ontwerpt speciale modellen, die in individuele behoeften voorzien.

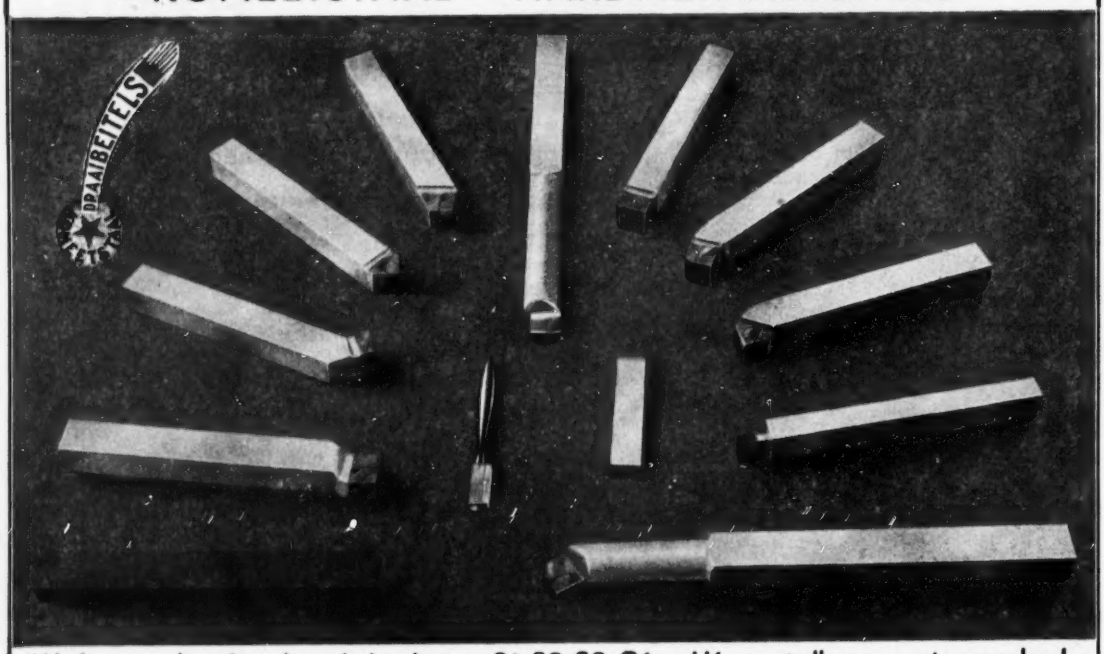
ICI

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES (HOLLAND) N.V.
WIJNHAVEN 107 - ROTTERDAM - TELEFOON 25130

DPH 3

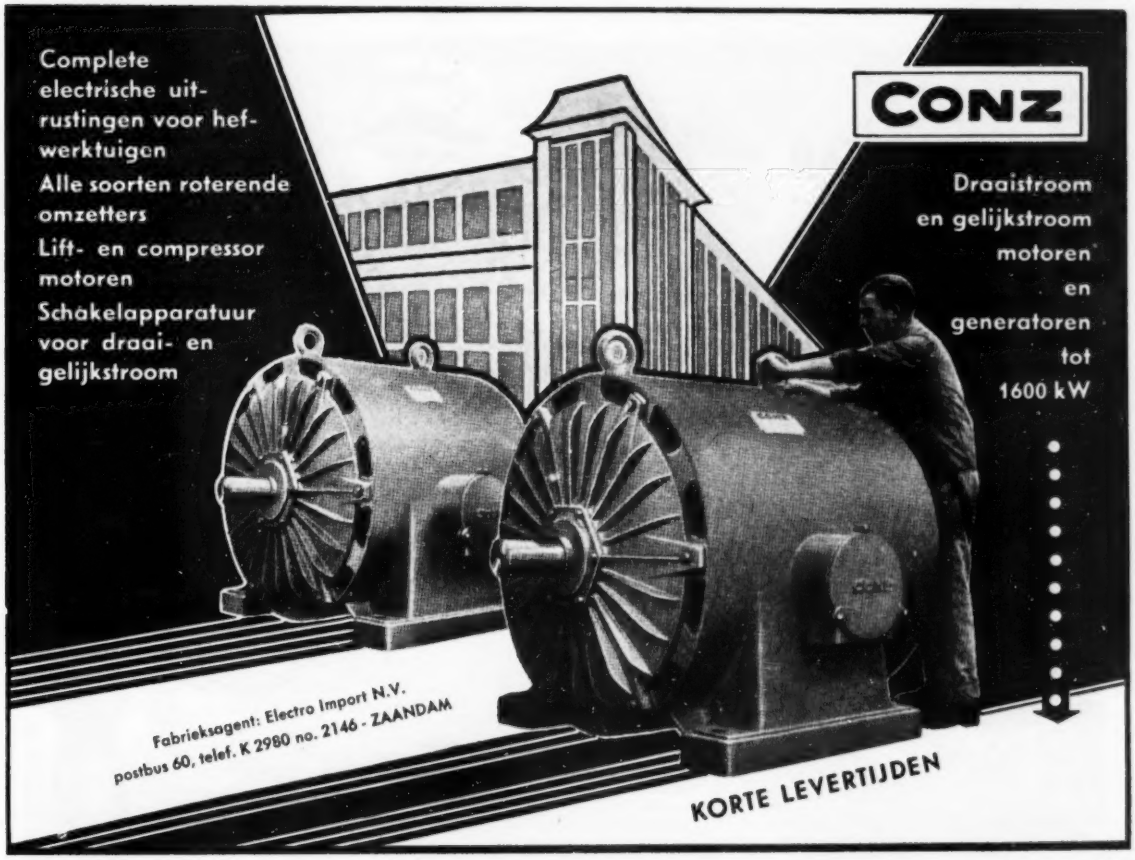
829

KOMEETSTAAL - HARDMETAALBEITELS



Wij leveren deze beitels in de kwaliteiten S1, S2, S3, G1 en H1 - met elke gewenste spaanhoek.
De beitels worden geheel uit ZWEEDS materiaal vervaardigd.
WERKTUIGENFABRIEK - KOMEETSTAAL - Hamburgerbroek DOETINCHEM

838



1263

Zo gaat het dikwijls en zo is het ook gegaan met geperst stalen binnendeurkozijnen. De voordelen kent U: Ze trekken niet krom. Ze splijten niet open. Scharnieren werken niet los. Aftimmeren met architraven is onnodig. Ze zijn „ijzer"sterk en tenslotte - dank zij de enorme bestellingen die wij thans krijgen - **ze zijn goedkoper dan houten kozijnen!**

Vraag ons vandaag inlichtingen.

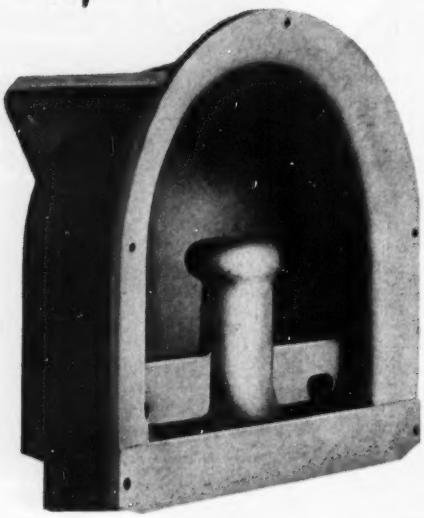
U zult ervan opkijken!

DE VRIES ROBBÉ & Co.

GORINCHEM

1392-2a

Op de kop van Jut ....



was *Toontje Test*

altijd een groot matador.

Haalkom.

Dit gietstuk heeft een relatief dunne schaal ten opzichte van de dikke haalpen.

Door Nodulite toe te passen, kan men deze haalkom uit één stuk construeren, zodat alle bewerkingskosten vervallen.

Dit is één van de vele voordelen van Nodulite.

Deze haalkommen werden geleverd voor diverse waterbouwkundige kunstwerken van de Rijkswaterstaat, o.a. voor de Marinehaven in den Helder en voor de sluis te Almelo.

Des te erger voor hem nu ook deze enorme hamer geen resultaat oplevert.

Dit gietstuk is immers van **Nodulite** (Spheroïdaal Grafietijzer), het nieuwe materiaal dat 50 tot 100% sterker is dan gewoon gietijzer. **Nodulite** heeft uitstekende mechanische eigenschappen b.v. een hoge elasticiteit (rek tot 18%).

Spaar je moeite, Toontje - **Nodulite** kan tegen een stootje!

Nodulite kan geleverd worden met perlietische en ferrietische structuur, al naar gelang het doel waarvoor men het wenst te gebruiken.

Hoge eisen? Laat dan gieten van Nodulite!

Nodulite wordt vervaardigd volgens een procédé dat door vele patenten en patentaanvragen beschermd is voor The Mond Nickel Company Ltd.

Gietstukken van **Nodulite** zijn in Nederland verkrijgbaar bij

Deze foto toont het resultaat van een torsieproef uitgevoerd aan een staaf van **NODULITE** *(spheroidaal grafietijzer).*

UBBINK
DOESBURG

NODULITE

GIETIJZER - PERLIETISCH GIETIJZER - SMEEDBAAR GIETIJZER

Het juiste smeermiddel voor elk doel geeft de garantie voor de beste resultaten.
Trek profijt van de laatste vorderingen in de smeertechniek door het gebruik van Esso-producten.

STOOMTURBINEOLIËN
TEXTIELOLIËN
MOTOROLIËN
COMPRESSOROLIËN
MACHINEOLIËN
CYLINDEROLIËN
WALSOLIËN
LEIBAANOLIËN
TRANSFORMATOROLIËN
HARDINGSOLIËN
TREKVETTEN
HELLINGVETTEN
HITTEBESTENDIGE VETTEN
KOELSMEERMIDDELEN
ROESTWERENDE MIDDELEN
ENZ.

Onze technici zullen U gaarne adviseren.

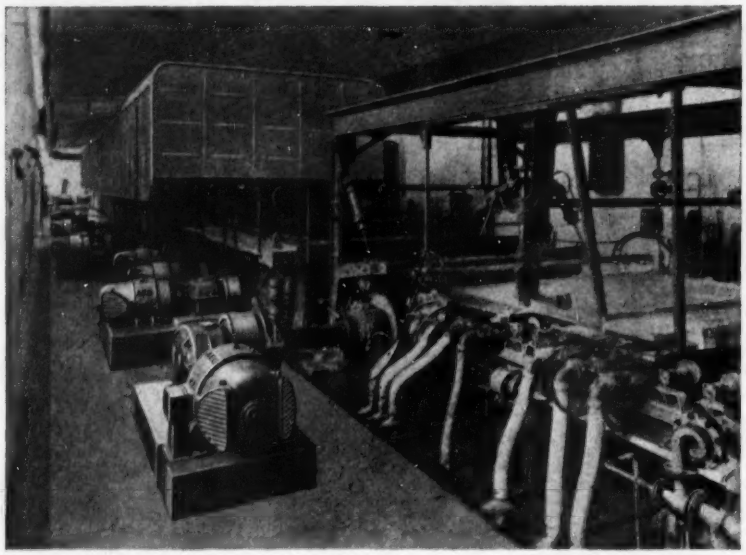
Vertrouw op de wereldreputatie van Esso

ESSO NEDERLAND N.V. - „ESSO-GEBOUW" - DEN HAAG

1287

AEG

SPECIALE AANDRIJVINGEN VOOR PAPIERFABRIEKEN



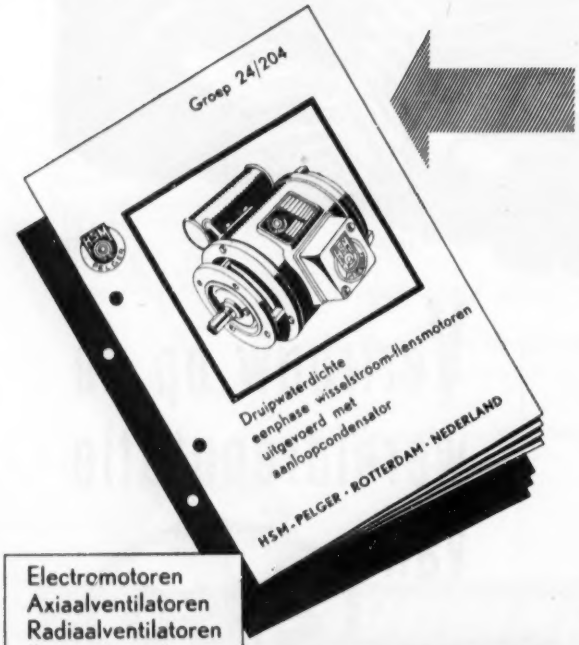
Meermotoren-aandrijving van een drukpapiermachine, 2,9 m zeefbreedte

Slijperaandrijvingen
Electrische slijperregeling
Aandrijvingen voor
Hollanders Stofmolens e.d.
Eénmotor- en meermotoren-
aandrijvingen voor papier-
machines in deugdelijk
gebleken uitvoeringen en
onovertroffen eenvoud
Electrowikkelaars
Aandrijvingen voor om-
rollers, bobineuses en
dwarssnijders
Kalanderaandrijvingen
Draaistroom-commutator-
motoren met practisch
verliesvrije toerenregeling

N. V. ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ AEG

AMSTERDAM-C. / TEL. 45212 (6 lijnen) / FREDERIKSPLEIN 26

1381



Electromotoren
Axiaalventilatoren
Radiaalventilatoren
Speciaal-machines

Deze folder licht U in over alle technische details en prijzen. Vraagt haar eens aan indien U er belangstelling voor hebt.

HSM-PELGER • ROTTERDAM

AFD. VERKOOP – GROENENDAAL 25 – TEL. 51224

1325-24-204

Warmoesstraat 36 - AMSTERDAM-C. - Tel. 46100

1242

INDUSTRIËLE
KOELINSTALLATIES

Een staf van ervaren technici staat klaar om Uw koelproblemen op te lossen.
Ervaring is onze kracht

GRASSO
MACHINEFABRIEKEN N.V. - 's-HERTOGENBOSCH

geen risico... dus GRASSO!

Alleenvert. voor Indonesië: Lindeteves N.V., Amsterdam.

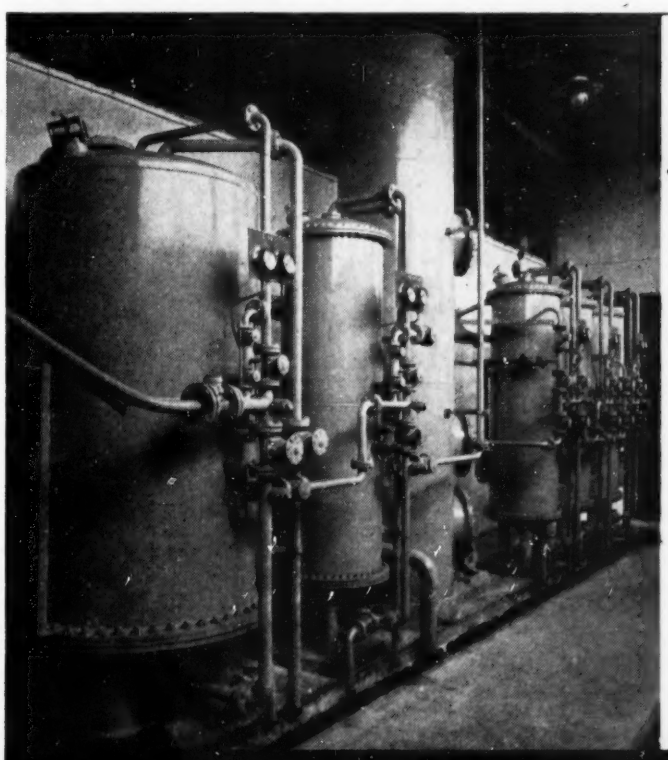
1141

VPI
papier

Roestwerend verpakkingspapier

VAN GELDER ZONEN N.V.
Hoofdkantoor te Amsterdam Singel 230-236 Telefoon 62 062

1416



Demineralisatie-installatie

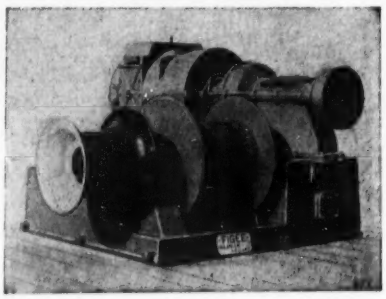
door ons geleverd
aan een Ned.
Chemische fabriek
Cap: 5 m³/h.
410 m³ per regeneratie
Chloor-, Sulfaat-
en Siliciumvrij

DUPER
WATERREINIGING N.V.

POSTBUS 196 – TELEFOON 35764 – PASSEERDERSGRACHT 8-10 – AMSTERDAM

1175

DEKWERKTUIGEN FIGEE - HAARLEM



1028-3

ELECTRONIC CONTROLLER

Regel de oventemperatuur electronisch met een

KELVIN & HUGHES

electronic controller

Nauwkeurig · Bedrijfszeker

Vraagt uitgebreide prospectus

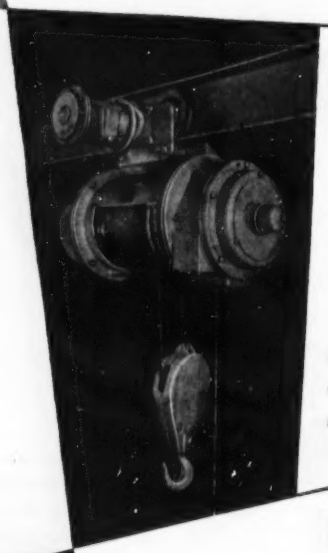
N.V. OBSERVATOR

TELEFOON 111520 (4 LIJNEN)

ROTTERDAM

889

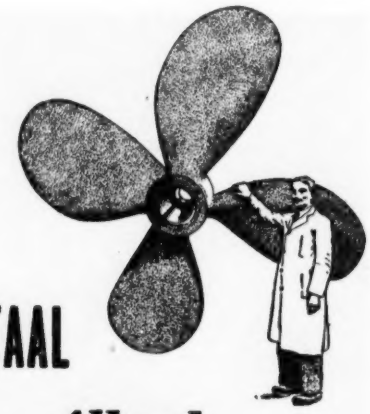
een product van **N.V. MACHINEFABRIEK STORK-JAFFA** Utrecht



hefvermogen van 125 tot 10.000 kg.

Jaffa electrotakels

1179



GIETSTAAL

van Allard

Siemens-Martin en Electrostaal

Levering naar tekening of model; bewerkt of onbewerkt.
Gunstige levertijden.
Concurrerende prijzen.

VERTEGENWOORDIGERS

P. C. ANDRÉ DE LA PORTE & CO. N.V.

FLORAPARK 9 - HAARLEM
TELEFOONNUMMER 13890

975-1

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir C. TELLEGEN.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547 Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 16.

Technogeografie noodzakelijk voor „de wereld in"

door ir A. M. HARTHOORN
Ned. Gedelegeerde bij de O.E.E.S.

Summary: *Teamwork co-operation of technologists, agronomical and agricultural engineers and geographers is necessary to direct oversea study and development work.*

This preparatory and generally informative and analysing work is called technogeography. Experts from Delft (the technological university), Wageningen and the other universities should join a committee first established nationally which later on might be related internationally.

Inleiding

Het is een natuurlijke ontwikkeling van de toegepaste wetenschappen, dat men begint met de studie van de problemen, welke door de bijzondere omstandigheden van het eigen land gesteld worden. Onze ingenieurswetenschap was in de aanvang vooral geconcentreerd op de beheersing van het water, op de bouw van dijken, op inpoldering, op droogmaking en landwinning. En later op de aanleg van spoorwegen, wegen en het bouwen van bruggen over de grote rivieren. Ook onze landbouwwetenschap heeft haar oorsprong gevonden in de gesteldheid van eigen bodem en in de drang om deze zo productief mogelijk te maken.

Als gevolg van de taak, die op ons was gelegd om onze overzeese gebieden en in de eerste plaats Nederlands Indië tot grotere welvaart te brengen, ontwikkelde zich zowel aan onze Technische Hogeschool als onze Landbouwhogeschool een tropische ingenieurswetenschap, die zich instelde op de bijzondere omstandigheden en zich aanpaste aan de behoeften van die gebieden. Zo hebben wij onze irrigatie-ingenieurs, onze waterkracht-ingenieurs en onze tropische-landbouwingenieurs gekregen.

De — van onze eigen zeer afwijkende — geografische, klimatologische, ethnografische, zelfs in artistiek opzicht anders liggende omstandigheden hebben geleidelijk hun invloed doen gelden op alle in de tropen uitgevoerde technische werken. Hieronder zijn, naast irrigatie- en waterkrachtwerken, mede te begrijpen spoorweg- en wegenbouw, huizenbouw, steenbouw en assaineringswerken. Deze invloed strekte zich eveneens uit tot de voor de tropen bestemde technische eindproducten, zoals spoorwegrijtuigen, constructiewerk voor havenloodsen en eenvoudige fabrieken (voor rubber- en theeplantages), radiotoestellen, auto's, electrische geleidingen, alsmede tot de verpakkingstechniek.

Er bestaat derhalve een nauw verband tussen techniek en geografie, beide begrippen in hun meest wijde betekenis genomen, zodat naast de zuivere geografie hierbij ook dient te worden betrokken bodemkunde, klimatologie en ethnografie met de daarmede samenhangende arbeidsproblemen.

Het is een lange weg geweest van de bouw door Jan Pieterszoon Coen van het oude Batavia met zijn Hollandse grachten en poorten en trapgevels en de aanleg van het heuvelterrein bij Semarang door ir THOMAS KARSTEN, de eerste werkelijke Indische stedenbouwer.

Noodzakelijkheid van groepwerk

Nu onze ingenieurs, zowel uit Delft als uit Wageningen, voor zover zij naar het buitenland gaan, niet meer hoofdzakelijk naar Indonesië trekken, maar de hele wereld invliegen (en dit kan zelfs in letterlijke betekenis worden genomen), worden zij in die wereld met onderling zeer afwijkende omstandigheden geconfronteerd, waaraan zij zich hebben aan te passen. Een eerste vereiste daartoe is de kennis van deze omstandigheden en de opvulling van de bestaande leemte tussen de ingenieurswetenschappen en de geografie.

De toegepaste wetenschappen vormen geen gescheiden hokjes, doch grijpen in de grensgebieden in elkaar. Zo heeft het Koninklijk Instituut van Ingenieurs nog betrekkelijk kort geleden het initiatief genomen tot de instelling van een afzonderlijke sectie voor de cultuurtechniek, waarin Delftse en Wageningse ingenieurs elkaar ontmoeten.

Het grensgebied, dat het onderwerp is van dit artikel, heeft een nog veel wijdere omvang en strekt in feite zijn invloed uit over het gehele terrein van de ingenieurswetenschappen „overzee".

Het kan worden aangeduid met de term „technogeografie". Op dit gebied ontmoeten elkaar zowel de Delftse als de Wageningse ingenieurs en de geografen.

Nadere uitwerking van het begrip technogeografie

Van de aardrijkskunde, zoals wij die op school geleerd hebben, is ons niet veel anders bijgebleven dan de kennis van landen met hun rivieren en steden en wat de oceanen betreft de kennis van enkele grote zeestromen, waarvan vooral de Golfstroom veel indruk pleegde te maken. Daarnaast herinneren wij ons misschien ook nog wat van de economische aardrijkskunde en van de verklaringen, waarom bepaalde gebieden in bepaalde tijden tot de vestiging van grote handelscentra als het ware voorbestemd waren.

De geografen hebben zich tot nu toe echter nog weinig rekenschap gegeven van de technische vormgevingen, met andere woorden van het waarom en door welke middelen op bepaalde plaatsen ingenieurswerken niet alleen geschapen werden maar ook aangelegd moesten worden. Deze ingenieurswerken hebben niettemin de natuurlijke omstandigheden van bepaalde gebieden in belangrijke mate gewijzigd en hebben een grote invloed op de krachtverhoudingen gehad. Anderzijds hebben zij de bestaande natuurlijke invloeden moeten ondergaan en zich daaraan moeten aanpassen.

Het begrip en de verklaring van deze wederzijdse beïnvloeding behoren tot het terrein van de ingenieur, die op grond daarvan tot een zo economisch gebruik van materialen en tot de voorwaarden voor de eisen van duurzaamheid van de door hem uitgevoerde werken zal moeten komen.

De aanpassing van de ingenieurswerken aan bestaande geografische omstandigheden, waarin ook begrepen de al of niet bestaande aanwezigheid van voldoende arbeidskrachten, heeft tot een geheel aparte techniek van de aanleg van wegen, van de uitvoering van cultuurtechnische werken, alsmede van de bouw van huizen en de aanleg van steden in de overzeese gebieden geleid. Ook de organisatie van de uitvoering der werken, alsmede de bedrijfsvorm van de exploitatie dienen zich aan de geografische gesteldheden aan te passen.

In de laatste jaren houdt men steeds meer internationale congressen, waarop informaties over ervaringen van ingenieurswerken overzee worden uitgewisseld en men tracht te komen tot het formuleren van eisen, waaraan deze werken moeten voldoen.

Een zeer typisch congres, waarop men een ontwerp opgesteld heeft van de proeven waaraan electrisch materiaal, bestemd voor tropische klimaten, moet voldoen en men zich derhalve in een zeer gedetailleerd onderzoek heeft verdiept, heeft o.a. van 25 tot 27 Juni 1951 in Parijs plaats gehad tijdens de „journées techniques d'étude pour l'équipement électrique des pays peu développés et des pays tropicaux".

Technogeografische studie-afdeling

De studie van de wisselwerking van techniek en geografie is aan de orde van de dag. Deze studie wordt het beste gediend door een onderlinge internationale uitwisseling van ervaringen. Indien ons land in die uitwisseling van ervaringen een eigen geluid wenst te doen horen, zou het overweging verdienen, een Nederlandse „technogeografische" studieafdeling of instituut op te richten op initiatief van ons Koninklijk Instituut van Ingenieurs en in samenwerking met het Koninklijk Instituut voor de Tropen, het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap, de Geografische Vereniging, de Nederlandse Vereniging voor Economische Sociale Geografie en het Koninklijk Nederlands Mijnbouwkundig Genootschap.

Daarbij zou ook gedacht kunnen worden aan het organiseren van tentoonstellingen in het Tropisch Instituut van verzamelingen van practische „landenkunde", waarbij niet de „volkenkunde" op de voorgrond staat, maar gegevens (diagrammen, kaarten, alsmede modellen) worden getoond, die voor de ingenieurs (zowel de Delftse als de Wageningse) en geografen van belang zijn.

Naar verwacht kan worden zullen de bestaande Afrika-, Amerika- en soortgelijke instituten daarbij gaarne hun medewerking verlenen.

Onze exportindustrie en handel en onze export van „intellect" zullen daarmede in hoge mate gediend zijn.

In zekere zin zou door het voorgestelde initiatief ook een vastere basis gevormd worden voor het doel van de oproep, welke in *De Ingenieur* no. 9 van 27 Februari 1953 tot onze ingenieurs gericht werd, om de wereld in te gaan.

In Duitsland is men reeds een stap verder gegaan en werd onlangs te West-Berlijn een „Internationale Technogeographische Gesellschaft" gesticht onder leiding van twee hoogleraren van de Technische Hogeschool aldaar, de professoren Dr. Karl Krüger (geograaf) en Dipl. Ing. Gerhard Jobst (bouwkundig ing.) [1]).

T.z.t. zou samenwerking met of aansluiting bij die internationale vereniging onzerzijds overwogen kunnen worden.

Internationale samenwerking

Het is zeker, dat men op het gebied van de „technogeografie" alleen door internationale samenwerking tot het gewenste doel zal kunnen komen.

In dit verband is het wellicht interessant er op te wijzen, dat onze Regering inzake een Frans-Nederlandse samenwerking op het gebied van de tropische landbouwwetenschappen reeds de eerste stap gedaan heeft door aan de Franse Regering het verzoek te richten om bij het landbouwproefstation en opleidingsinstituut van het Office de la Recherche Scientifique Outre-Mer te Adiopodoumé (Ivoorkust) in het achterland van Abidjan een Nederlands paviljoen te mogen bouwen, van welk verzoek de Franse Regering met grote waardering heeft kennis genomen en waarmede zij gaarne heeft ingestemd.

De bedoeling is het paviljoen in te richten voor het verblijf van drie studenten van de Landbouwhogeschool te Wageningen en van onze Universiteiten om zich in de laboratoria en proeftuinen van het Instituut van Adiopodoumé aan gespecialiseerde studies te kunnen wijden.

Op het gebied van de mechanische landbouw in de overzeese gebieden, welke voor de ontwikkeling daarvan van uitermate grote betekenis is, tracht men in het kader van de Organisatie van Europeese Economische Samenwerking tot een gemeenschappelijke organisatie te komen.

In Nederland, Engeland en België is men daartoe reeds begonnen met de oprichting van nationale commissies van advies. Frankrijk, Italië en Portugal zullen dit spoedig eveneens doen.

Het verdient de voorkeur om steeds de weg te volgen om

---

[1]) Het doel van deze vereniging wordt aldus omschreven: „Der Verein soll für die Förderung der Technogeographie (Ingenieursgeographie) eintreten, ferner für die Schaffung von Instituten für Technogeographie (Institute für praktische Länderkunde), die die internationale Aufbauarbeit vor technischen Irrtümern, die infolge Missachtung der natürlichen Umweltbedingungen folgenschwer sein können, bewahren helfen könnten. Es sollen sachdienliche Angaben über technische Fehlleistungen, die sich infolge falscher Einschätzung geographischer Faktoren ergaben, gesammelt und zu Lehrzwecken sowie für Auskünfte zwecks Schadenverhütung ausgewertet werden.

Die Verfolgung politischer oder religiöser Zwecke sowie der Betrieb geschäftlicher Unternehmungen gehören nicht zum Aufgabenkreis des Vereins."

via eigen Nederlandse organisaties tot internationale organisaties te komen.

Ook voor de studie van de „technogeografie" ware deze weg in te slaan. Bij de organisatie van een Nederlandse studie-afdeling of een instituut voor „technogeografie" zal men ongetwijfeld niet alleen op grote belangstelling, doch eveneens op daadwerkelijke medewerking uit vele kringen in ons land kunnen rekenen.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Technisch Economisch Genootschap
Vergadering op 21 April 1953 te Utrecht

De vergadering, in Esplanade, vangt te 10.30 uur aan. Ir W. VAN DER VELDEN (Philips) zal spreken over: *Korte voorgeschiedenis van het tot stand komen van de nieuwe industrie-centrale der N.V. Philips te Eindhoven*; ir S. J. DE GRAAF (Philips) over: *Stoomketels en bijbehorende installaties van bovengenoemde Centrale*; na de lunch (*f* 4,— excl.) ir H. R. WELFING (Philips) over: *Turbogenerator en bijbehorende installaties van bovengenoemde Centrale* en Dipl. Ing. F. W. G. BUCKHOLZ (AKU) over: *Enige opmerkingen over open-stelling van grote stoomketels.*

Introductie door leden is toegestaan. Verdere belangstellenden gelieven zich tijdig schriftelijk te wenden tot de secretaris, H. W. VAN DER STEUR, Bakenbergseweg 222, Arnhem, tel. 25023, eveneens met mededeling, of men aan de lunch wil deelnemen.

Congres „Hygiëne van de Woning"
19 Mei 1953 te Utrecht

Het congres, georganiseerd door het Ned. Congres voor Openbare Gezondheidsregeling, dat gehouden wordt in Esplanade, vangt te 10.30 uur aan.

Prof. J. M. MACINTOSH (London school of Hyg. and Tropical Medicine) zal het onderwerp belichten uit het oogpunt van hygiëne; mr J. IN 'T VELD uit het oogpunt van bestuur en ir A. Bos (Dir. Volkshuisvesting Rotterdam) uit technisch oogpunt.

Alle gemeente-besturen zijn welkom. Voor eventuele introductie wende men zich tot de Secretaris van het congres: dr W. J. LOJENGA, Wilhelminalaan 11, Alkmaar.

Bijeenkomst van ingenieurs uit de Benelux-landen en Journées Internationales de Sidérurgie
7—9 Mei 1953 te Luik

De bijeenkomst, op een nader op te geven plaats, zal aanvangen te 14.30 uur, waarna onder leiding de Internationale Jaarbeurs te Luik wordt bezocht. Te 18.00 uur wordt het gezelschap ontvangen door de Gouverneur der Provincie Luik en te 20.00 uur kan men aan een diner deelnemen, dat wordt gehouden in het kader van de Journées de Sidérurgie.

Op 8 Mei vangen te 10.00 uur bezoeken aan, welke worden gebracht aan de F.N. en andere Luikse bedrijven. Waarschijnlijk zal een lunch aan de deelnemers worden aangeboden. Te 15.00 uur wordt de Centrale van Linalux bezocht.

De deelnemers kunnen aan de morgenbijeenkomst der Journées Sidérurgiques (aanvang 10.30 uur) op 7 Mei deelnemen, waar voordrachten worden gehouden door de President van de C.N.R.M., de heer M. F. PÉROT en de heer M. MALCOR. Op 9 Mei kunnen zij de voordrachten van Dr. Ing. HERBERT TRENKLER en van Dr. Ing. F. A. SPRINGORUM volgen, welke van 9.30—12.00 uur worden gehouden, en in de namiddag deelnemen aan een der bezoeken aan Luikse staalbedrijven of aan een laag-oven.

Men geve zich zo spoedig mogelijk op aan het Secretariaat van het K. I. v. I. met mededeling of hotelkamers moeten worden besproken. De prijzen van hotelkamers zijn vanaf B. frs 115,— met ontbijt. Voor de maaltijden moet men rekenen op B. frs 65,— exclusief.

IIIde Internationaal Electrowarmtecongres
18—23 Mei 1953 te Parijs

Het congres, dat gehouden wordt in het Maison de la Chimie, 28, Rue St. Dominique, werd reeds kort aangekondigd in *De Ingenieur* no 42, dd. 17-10-1952, doch werd toen ten onrechte als „IIde" aangeduid. Het is vooral gewijd aan de toepassing der electrowarmte in industrie en ambacht (rationeler gebruik van energie, betere kwaliteit, hogere productie enz.).

In de vroegere aankondiging werden de 7 secties reeds gekarakteriseerd. Zij betreffen: 1. smelten, raffineren en sinteren, 2. warmtebehandeling van metalen, hard- en zachtsolderen enz., 3. behandeling van niet-metalen bij hoge temperatuur, 4. dito bij middelmatige temperaturen, 5. electrochemische problemen, 5. terminologie enz., 7. belasting van centrales en netten en diversen.

Meer dan 150 rapporten uit 13 landen worden verwacht, waarbij 11 uit Nederland.

De inschrijving van de deelnemers is op de eerste dag van 9.00 uur af geopend. De morgenzittingen vangen omstreeks 9.30 uur aan (op 18 en 21 Mei om 10.00 uur), de middagzittingen om 14.30 uur. In de namiddag van 20 en 22 Mei worden excursies gehouden naar laboratoria en fabrieken.

Voor de periode 25—28 Mei wordt een rondreis door Frankrijk georganiseerd om grote ondernemingen te bezoeken. Tevens is er een programma voor de vergezellende dames.

Inschrijvingsformulieren voor het Congres gelieve men zo spoedig mogelijk aan te vragen bij het Bureau der Stichting NIVEE, Utrechtseweg 210, Arnhem, waar ook inlichtingen en een gedetailleerd programma van de werkzittingen te verkrijgen zijn.

International Institute of Welding (I.I.W.)
Jaarlijkse vergadering, 5—10 Juli 1953 te Kopenhagen

Aan de vergadering, in de Technische Hogeschool te Kopenhagen, zullen geen officiële feestelijkheden verbonden zijn, zodat de werkzaamheden beperkt blijven tot 2 Bestuursvergaderingen en diverse vergaderingen der Technische Commissies.

Voor nadere inlichtingen wende men zich tot de Ned. Ver. voor Lastechniek, Stadhouderslaan 102, Den Haag, tel. 555743.

Congrès International des Fabrications Mécaniques
9—15 October 1953 te Turijn

Het congres, georganiseerd door de Associazione Metallurgici Meccanici Affini (AMMA), is gewijd aan „Productie en samenvoeging van onderdelen in de machine-industrie". In aansluiting aan het congres zullen de deelnemers, 16—22 October, fabrieken in N. Italië kunnen bezoeken en, tijdens het congres zelf, in Turijn en omgeving, o.a. Olivetti en Fiat.

Doordat tijdig voordrukken worden toegezonden, kunnen de zittingen geheel voor gedachtenwisseling bestemd worden.

Voor inlichtingen wende men zich tot de Ver. v. Metaal-Industrieën, Nassaulaan 13, Den Haag.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Alle hieronder genoemde normen zijn uitgegeven bij Waltman te Delft. De telkens eerstgenoemde prijzen zijn die voor leden, de andere voor niet-leden.

Ter critiek gepubliceerde ontwerpnorm

V 985 Luchtvaart. Eénaderige bougiekabel met rubberisolatie en electrolytisch koperen kern (7 mm middellijn) (4 pp. A. 4) *f* 1,—; *f* 1,50.

Gewijzigde definitieve norm

N 1014 Richtlijnen voor bliksemafleiderinstallaties. Gewijzigde 2e druk (boekje A 5 formaat 98 pp.) *f* 4,—; *f* 6,—.

Definitieve norm

N 1612 Lage zeskante moeren *f* 0,50; *f* 0,75.

Uit het buitenland

Het hoge-druk onderzoek aan de Harvard University, Cambridge, Mass., maakt grote vorderingen. Het is reeds mogelijk de physische eigenschappen van materialen onder een druk tot ca 30.000 atm. bij kamertemperatuur te meten. Boven die druk zijn er practisch geen vloeistoffen meer, zodat men geen last meer heeft van lekken. Opdat de druk nog bij benadering hydrostatisch wordt overgebracht, moet men daartoe stoffen hebben, die nog voldoende zacht blijven, zoals zilver-chloride; hiermee kon een druk tot 100.000 atm. worden overgebracht, onder welke druk de electrische weerstand van metalen werd gemeten.

Voor de wanden der drukvaten wordt carboloy gebruikt, dat de dubbele druksterkte van staal heeft, onder druk zijn brosheid verliest en ook een grotere treksterkte dan staal krijgt. Door een cascade-methode (te vergelijken met de wijze, waarop de inwendige druk in sterren zich opbouwt), i.c. nog slechts in 2 stappen toegepast, is het mogelijk de druk op te voeren.

Misschien zal het mogelijk zijn in de toekomst een zeer hoge statische druk tot stand te brengen; voorlopig zullen de hoogst bereikbare drukken wel dynamisch, vermoedelijk d.m.v. explosies verkregen worden.

Het doel van deze onderzoekingen is o.a. kennis omtrent de wijzigingen in de electronische opbouw der materie, zoals men aanneemt, dat in het inwendige der sterren optreden. Van druk tot 50.000 atm., gecombineerd met temperaturen van 2000—3000°, verwacht men nieuwe chemische mogelijkheden. Onlangs werd bij een druk van 25.000 atm een tin-bismuth-*legering* tot stand gebracht, terwijl onder gewone omstandigheden, slechts een eutektisch systeem wordt verkregen. Een blijvende verandering van de dichtheid van verschillende soorten glas bleek onder een druk van 50.000 atm ten bedrage van enige per centen teweeg te worden gebracht; onderzocht wordt, of ook de dichtheid van kunstharsen blijvend kan worden veranderd. Men verwacht ook, dat staaldraad, getrokken onder een vloeistof met zeer hoge hydrostatische druk, bijna twee maal zo sterk zou kunnen zijn als die welke onder gebruikelijke omstandigheden wordt getrokken.

De onderzoeker (Bridgman), die over bovengenoemd werk refereerde, was van mening, dat alleen een volkomen kristalrooster der moleculen de elasticiteit onder onbepaald hoge hydrostatische druk blijft waarborgen tot het punt waar veranderingen in het atoom optreden.

Bij het bepalen van de *druk*, waarbij kwikzilver van de vloeibare in de vaste toestand overgaat (bij 0°), werd gebruik gemaakt van de gemeten electrische weerstand, welke een onvergelijkelijk veel duidelijker aanwijzing geeft dan de 5% volume-verandering bij de overgang van vloeibaar naast vast. Het kwikzilver werd capillair gebruikt (in poriën van een kunststof) om snel evenwicht te verkrijgen [1]).

Bijzonderheden aangaande de Rolls Royce Conway straalmotor, welke op de Britse geheime lijst stonden, zijn gedeeltelijk voor publicatie vrijgegeven; de prestatiegegevens worden nog geheim gehouden.

Bij een gebruikelijke straalmotor wordt *alle* opgevangen lucht gecomprimeerd verhit doordat er brandende brandstof in wordt toegelaten, geëxpandeerd door de turbine en tenslotte met grote snelheid uitgestoten. In de bovengenoemde motor komt een deel van de opgevangen lucht — buiten de verbrandingskamer en turbine om (vandaar de naam „by-pass" engine) — in de straalpijp, verlaagt daar de temperatuur der gloeiende gassen, voordat deze de pijp verlaten, en blijkt een hoger voortstuwingsrendement te veroorzaken, waardoor een gegeven stuwkracht minder brandstof vereist dan in enige tot nu toe gebouwde gewone straalmotor. Dit is vooral van waarde voor transport op lange afstand en bombardements-vliegtuigen. [1]) (Zie ook *De Ingenieur*, no 13 dd. 27-3-'53, L 8).

[1]) *Mechanical Engineering*, Febr. 1953.

PERSONALIA

NECROLOGIE

† ADRIAAN LOUIS VAN DER SLUYS VEER, 1885—1953

1908 2e Luit. der Genie van het Ned. Indisch Leger
1911 1e Luit. der Genie
1919 Kapitein der Genie
1929 Majoor der Genie
1930 Gewestelijk Eerstaanwezend Genie-officier
1931 Luit. Kol. der Genie van het K.N.I.L.
1934 Leraar in Staalconstructies aan de K.M.A. te Breda

Overleden te 's-Gravenhage op 16 Maart 1953.

† Ir ROBERT DROOGLEEVER FORTUYN, 1915—1953

1942 Diploma van civiel-ingenieur aan de Technische Hogeschool te Delft
1942—1943 Tijd. opzichter bij de Rijksdomeinen
1943—1945 Ingenieur van de Rijkswaterstaat
1945—1951 Ingenieur bij de Hollandse Aanneming Maatschappij te 's-Gravenhage, daarna te Kaapstad
1951—1953 Ingenieur bij het South African Bureau of Standards te Pretoria

Bij een auto-ongeval in Zuid-Afrika overleden op 2 April 1953.

Private promoties ir H. Breederveld en ir C. Bezemer

Op Woensdag 22 April 1953 in de vergaderzaal van de Senaat, Oude Delft 118, zal ir H. Breederveld 14.00—15.00 uur zijn proefschrift: *Bijdrage tot de kennis der organische siliciumverbindingen* en stellingen verdedigen, goedgekeurd door de promotor prof. dr ir H. J. Waterman, en zal ir C. Bezemer 16.00—17.00 uur zijn proefschrift: *Evenwichten vast-fluide bij hoge druk in ternaire systemen, waarin ontmenging optreedt in de vloeistoftoestand* en stellingen verdedigen, goedgekeurd door de promotor prof. dr F. E. C. Scheffer.

Ir J. A. DE JONG is bij K.B. voor het tijdvak van 1 Januari 1953 tot en met 31 December 1957 benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de afdeling der werktuig-, scheeps- en vliegtuigbouwkunde aan de Technische Hogeschool te Delft, om onderwijs te geven in de turbinebouw.

Dipl. Ing. J. W. GROENEVELD MEIJER is thans medewerker van de heer JAN RUHTENBERG, Architect A.I.A. te Colorado Springs, Colorado.

Ir C. B. H. VERBRUGGEN, is op 1 April 1953 in dienst getreden van de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij te 's-Gravenhage.

Ir E. G. WENTINK is door B. en W. van Rotterdam per 1 April 1953 benoemd tot hoofdingenieur, chef van de afd. Speciale Werken bij Gemeentewerken Rotterdam.

Ir P. WESTBROEK heeft zich per 1 April 1953 geassocieerd met het Ingenieursbureau v/h Van Hasselt en De Koning te Nijmegen.

Ir J. M. NEIJENDORFF is benoemd tot Hoofd Dienst der Genie van Nieuw-Guinea met standplaats Hollandia.

Ir B. KOORN is met ingang van 24 April 1953 als ingenieur aangesteld door het Departement van Vervoer te Pretoria.

Ir J. BRUINS is op 15 Februari 1953 benoemd tot Algemeen Directeur van de Vlamovenstraatklinker „Arnhem" N.V. te Arnhem.

Ir H. VAN DER GOOT is sinds 1 Februari 1953 werkzaam als scheikundige bij het Proefstation voor de Wasindustrie te Delft.

Ir J. G. WIEGAND is op 1 Maart 1953 in dienst getreden als scheikundige bij de Unilever N.V. te Rotterdam.

Technische Hogeschool te Delft

Geslaagd voor het examen voor civiel ingenieur

R. BAARS, P. J. M. DE BAKKER, F. W. BLASE, W. BOS, J. C. VAN DEN BRINK, G. VAN DER BIJL, A. COHEN, P. J. DOEFF, F. DUIJM, J. J. VAN DYK, B. F. DIJKSTRA, J. W. EASTON, D. J. ENSCHEDÉ, A. M. DE GRAAUW, J. B. GRUTTERINK, J. HAASNOOT, F. HOEKSTRA, A. E. INCKEL, J. DE JONG, G. KINGMA, P. L. KNOPPERT, E. J. VAN KOOT, M. KROES, A. H. LAARAKKER, J. VAN DER LINDEN, H. P. S. VAN LOHUIZEN, C. F. MEESTERS, S. VAN DER MIK, H. E. VAN DER MOST, A. OOSTERBROEK, H. O. PRINS, W. E. RÖELL, K. C. SCHONEBAUM, G. G. SCHOOTEN, C. F. SCHUURMAN, J. E. SMID, N. J. SONNEGA, W. J. STRUYCKEN, TJHO TJOE FO, H. VAN DER VELDE, L. B. WELLING, E. F. H. VAN WOUDEN, A. WIJERS en J. ZEPER.

bouwkundig ingenieur

H. P. AHRENS, J. A. M. DE HAAN, D. H. KIEWIET DE JONGE, F. J. KNIBBELER en J. L. VOLDERS.

vliegtuigbouwkundig ingenieur

E. BEST en E. B. VAN GELDER.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

Uitnodiging voor de leden ter bijwoning van de bijeenkomst der Fédération Royale des Associations Belges d'Ingénieurs te Luik

Ter bevordering van het internationaal contact van ingenieurs in Benelux-verband, werd besloten, dat jaarlijks de leden in de gelegenheid gesteld zouden worden een jaarvergadering van één der verbonden Ingenieursinstituten der drie landen bij te wonen.

In dit verband moge verwezen worden naar het programma van de samenkomst van de Fédération Royale des Associations Belges d'Ingénieurs op 7 en 8 Mei a.s. ter gelegenheid van de Journées Internationales de Sidérurgie. (Zie blz. A 175). Onze leden zijn tot deze bijeenkomst uitgenodigd. Zij, die het voornemen hebben deze dagen bij te wonen, worden verzocht zich bij de ondergetekende op te geven, met mededeling, of voor hen ook een hotelkamer moet worden gereserveerd. De benodigde stukken zullen hun daarna worden toegezonden.

De Algemeen Secretaris,
ir H. SANGSTER.

Bureau voor Internationale Technische Hulp Technische Commissie van Advies

Aanvragen om deskundigen voor het buitenland

I. De „Inter-University Council for Higher Education in the Colonies" maakte de navolgende vacatures aan instellingen van Hoger Onderwijs in de Britse Overzeese Gebieden bekend:

1. Aan „The University College of Ibadan, *Nigeria*": *Lector* of *Assistent-Lector* in *scheikunde*.

Salaris: Lector £ 800—£ 1100 per jaar, Assistent-Lector £ 600—£ 700 per jaar.

Aanstelling en beginsalaris afhankelijk van speciale kennis en ervaring. *Kindertoelage*: £ 100 per jaar per kind in Europa, £ 50 per jaar per kind in Nigeria (max. bij 3 kinderen).

Uitrustingstoelage £ 60. *Vrije overtocht* voor de deskundige en echtgenote en tegemoetkoming in overtochtskosten kinderen bij aanstelling, beëindiging en *jaarlijks verlof in Europa*. Gedeeltelijk gemeubileerde *woonruimte* beschikbaar gesteld tegen 7,7% van salaris.

2. Aan „The University College of Khartoum, *Sudan*": „*Senior Lecturer*" in *Anorganische Scheikunde*.

Salaris: £ Eg. 1600—£ Eg. 1900 per jaar. Beginsalaris afhankelijk van speciale kennis en ervaring. Duurtetoeslag thans £ Eg. 144 per jaar.

Uitrustingstoelage £ 50. *Vrije overtocht* voor ambtenaar, tegemoetkoming in overtochtskosten voor gezin. Thans geen inkomstenbelasting in de Soedan. £ Eg. = £ 1.0.6 d.

Voor 1 en 2 sollicitatiebrieven in 8-voud met uitvoerige gegevens over persoon, opleiding, diploma's en loopbaan en met vermelding van de namen van 3 personen, bij wie referenties kunnen worden ingewonnen, te richten tot „The Secretary of The Inter-University Council for Higher Education in the Colonies" 1, Gordon Square, London, W.C. 1", *door tussenkomst van de ondergetekende*, p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage, te verzenden *vóór* 25 *April a.s.*

II. Bij de *Associated Tube Wells Ltd*, waaraan de uitvoering van een groot werk in *Irak* is opgedragen, kan een zeer ervaren *waterbouwkundig ingenieur* met kennis van grondwater en met ruime administratieve ervaring als leider van die uitvoering geplaatst worden. Gunstige voorwaarden, waarvan de details echter nog niet bekend zijn. Belangstellenden in deze werkkring worden uitgenodigd, zich onder verstrekking van uitvoerige gegevens omtrent persoon, opleiding, gezin en loopbaan schriftelijk op te geven bij de ondergetekende, p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage.

III. De „*Iraq Spinning and Weaving Co Ltd*" zoekt voor

de functie van bedrijfsleider in haar *katoen-spinnerij en -weverij* te *Baghdad* een zeer ervaren *textiel-deskundige* met een academische opleiding, die van alle onderdelen van een dergelijk bedrijf goed op de hoogte is, vloeiend Engels kan spreken en goede getuigschriften kan overleggen.

Beginsalaris I.D. 200 per maand (1 Irakse Dinar = £ 1) met vrije overtocht en vrij wonen.

Aanstellingscontract voor 3 jaar met een opzeggingstermijn van 6 maanden.

Sollicitatiebrieven in 3-voud in de Engelse taal met uitvoerige gegevens omtrent persoon, opleiding, gezin en loopbaan onder overlegging van een recente foto en van getuigschriften te richten tot de betrokken maatschappij *door tussenkomst van de ondergetekende*, p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage.

IV. Voor de functie van „*Government Engineer and Ship Surveyor*" in Ceylon worden *werktuigkundig ingenieurs* gezocht, die ook een ruime praktijk als „scheepswerktuigkundige" achter de rug hebben (minstens 5 jaar als zodanig gevaren in de grote vaart).

Salaris: £ 1400 tot £ 1750 per jaar (omrekenkoers: £ 1 = 15 Rupees). Aanstelling boven aanvangssalaris is mogelijk, afhankelijk van speciale kennis en ervaring.

Leeftijd: tussen 35 en 50 jaar.

Sollicitatiebrieven in 3-voud in de Engelse taal met uitvoerige gegevens omtrent persoon, opleiding, gezin en loopbaan, onder overlegging van een recente foto en van getuigschriften vóór 22 April a.s. te richten tot het „Bureau for International Technical Assistance", Alexanderstraat 14 te 's-Gravenhage door tussenkomst van de ondergetekende, p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage.

De Secretaris van de
Technische Commissie van Advies,
ir F. M. C. Berkhout.

Groep Indonesië

Jaarverslag 1952

In de vergadering van het Groepsbestuur van 9 Maart 1953 is de 3e alinea van dit verslag als volgt gewijzigd:

„Het verloop van de financiële toestand van de Groep Indonesië was in 1952, gezien de omstandigheden, niet onbevredigend. Het op pariteit brengen van de contributies per 1/1—'53 zal tegemoetkomen aan de inmiddels opgetreden verdere stijging van de diverse kosten".

De Secretaris,
ir J. M. Muller

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

Jaarverslag 1952 (53e verenigingsjaar)

Leden: Het aantal leden (11 categorieën) kwam van 2071 per 1—1—'52 op 2106 per 1—1—'53 (waarvan gewone leden 1698 op 1783, Juniorleden 260 op 213, groep Indonesië en Ned. Antillen 82 op 83).

Bestuur: Dit bestond op 1 Januari 1952 uit de heren prof. ir L. Troost, voorzitter (tijdelijk in Amerika); prof. ir D. A. A. Koolen (wnd. voorzitter); ir J. Wildschut, secretaris; ir W. van Osselen, penningmeester; ir J. E. Woltjer; ir M. L. Kalff; prof. ir R. van Hasselt (ambtshalve als voorzitter Sectie voor Werkplaatstechniek) en ir H. F. G. J. Grevers, die belast was met het organiseren en leiden van buitenlandse excursies en vacantiecursussen.

Toen in Augustus bekend werd, dat prof. Troost een functie was aangeboden in de Verenigde Staten en dat hij derhalve als voorzitter aftrad, werd prof. Koolen bereid gevonden het voorzitterschap tot de eerstvolgende ledenvergadering waar te nemen. De ledenvergadering van 17 September benoemde in de vacature-Troost als commissaris prof. ir H. E. Jaeger, terwijl het voorzitterschap nog niet definitief geregeld werd, zodat prof. Koolen dit voorshands bleef waarnemen.

Een voorgenomen ledenvergadering in December kon door omstandigheden niet doorgaan. Ultimo 1952 moesten aftreden prof. Koolen (niet herkiesbaar), ir Woltjer (niet herkiesbaar), ir Wildschut (niet herkiesbaar). In deze functies zijn thans voorgesteld: prof. ir D. A. A. Koolen als voorzitter (in welke functie hij wel verkiesbaar is), ir Y. A. Kuipers als secretaris en ir A. M. Averes als commissaris. Betrokkenen verklaarden zich bereid een eventuele benoeming te aanvaarden (ir Kuipers nam in de loop van Januari de werkzaamheden van secretaris reeds tijdelijk over) zodat, indien de ledenvergadering e.e.a. bekrachtigt, het Bestuur voor het jaar 1953 zal bestaan uit: prof. ir D. A. Koolen 1e wnd Voorzitter, ir F. C. Rauwenhoff, 2e wnd Voorzitter, ir Y. A. Kuipers, wnd secretaris, ir W. van Osselen, penningmeester, ir M. L. Kalff, prof. ir R. van Hasselt (Voorz. Sectie Werkplaatstechniek), prof. ir H. E. Jaeger en ir A. M. Avéres een en ander in overeenstemming met de gedrukte opgave van de Raad van Bestuur, Groeps-, Kring-, Afdelings- en Sectiebesturen 1952 uitgegeven door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Ir H. F. G. J. Grevers zal ook in 1953 het bestuur terzijde staan met het organiseren, leiden etc. van buitenlandse excursies en vacantieleergangen.

Gehouden werden 4 vergaderingen (no's 188 t/m 191), terwijl 5 binnenlandse bedrijven werden bezocht. Daarnaast werd een buitenlandse excursie (naar Zwitserland) gehouden, terwijl de vacantieleergang in de Paasvacantie wederom een succes was.

Vergaderingen en excursies (De tussen haakjes vermelde cijfers verwijzen naar no. en blz. van *De Ingenieur* 1952. Voor latere publicaties raadplege men t.z.t. het jaarregister 1953).

22 *Januari*: 188ste vergadering. B. Schuil, „Mogelijkheden van het niet-destructief materiaalonderzoek en de toekomstige ontwikkeling" (6 A 55).

20 *Maart*: Excursie naar Wilton-Fijenoord te Schiedam en de Holland-Amerika Lijn te Rotterdam (16 A 178).

16 *en* 17 *April*: Vacantieleergang (20 A 230) met voordrachten over „Gietwerk in lichte legeringen" door dr ir L. J. G. van Ewijk (49 W 121); over „Formgebung der Leichtmetallen" en „Verbindungsarbeiten an Leichtmetallen" door Dipl. Ing. H. Froidevaux; over „Enige beschouwingen over het cavitatie-erosievraagstuk bij scheepsschroeven" door dr ir J. Balhan; over „Corrosie van Metalen" door prof. dr C. A. Lobry de Bruyn; over „Materiaalkeuze in moderne zin" door ir B. ter Horn. Discussieleider prof. dr ir W. F. Brandsma.

8 *Mei*: 189ste vergadering (in samenwerking met de Afdeling voor Gezondheidstechniek) (48 A 540). Ir A. H. B. van Riemsdijk „Inleidende beschouwing over afstandsverwarming in het algemeen" (44 G 119). Ir J. Visser, „Opwekking en distributie van warmte door het stadsverwarmingsnet sinds 1949 tot heden" (44 G 120). Ir N. J. van Rossum, „Het civieltechnische aandeel in de aanleg van het verwarmingsnet" (48 G 127). Ir L. E. Wisse, „De installatie voor de aansluiting van het P.T.T.-gebouw en de Christiaan Huygensschool voor Horlogemakers op het verwarmingsnet" (48 G 129).

9/14 *Juni*: Excursie naar Bazel, Pratteln, Zürich, Winterthur en Baden in Zwitserland (39 A 329).

20 *Juni*: Excursie naar de N.V. Electrotechnische Industrie v/h Willem Smit & Co. te Slikkerveer, georganiseerd door de Afdeling voor Electrotechniek, waartoe onze leden mede uitnodiging ontvingen.

9 *Juli*: 190ste vergadering (in samenwerking met de Afdeling voor Technische Economie). Dr P. SCHOENMAKER, „Productie van militair materieel in Nederland" (32 A 370). (gepl. 38 A 432 en 39 A 441).

10 *September*: 191ste vergadering. Ir H. W. VAN TIJEN, „Feiten en mogelijkheden betreffende de industriële gasturbine" en „Een en ander over de vormgeving van recuperatieve generatoren" (39 A 449) (Gepubl. 47 W 101 en 48 W 113).

6 *November*: Excursie naar de N.V. Ontwikkelingsmaatschappij Polynorm en de N.V. Ned. Metaalindustrie Polynorm in Amersfoort en Bunschoten (48 A 540).

Verslagen

Het jaarverslag 1951 en de rekening en verantwoording 1951 werden geplaatst in no. 13 (A 144). De begroting 1953 werd geplaatst in no. 47 (A 527).

Overige activiteiten:

Ir O. VAN DEN TOORN vertegenwoordigde onze Afdeling bij de Vereniging voor Congressen op Electrotechnisch en aanverwant gebied. Dr L. VÅHL vertegenwoordigde de Afdeling in de commissie ter voorbereiding van een symposium over chemische apparatuur.

Het studiecentrum T.N.O. voor Scheepsbouw en Navigatie heeft thans een vacature voor vertrouwensman onzer Afdeling ten gevolge van het bedanken wegens vertrek uit Nederland van prof. ir TROOST.

Als gedelegeerde voor het afnemen van examens van de P.B.N.A. bleef ir W. J. A. REUHL fungeren.

De besprekingen inzake een eventuele oprichting van een Sectie Warmte-overdracht werden voortgezet en vrijwel beëindigd. De oprichting kan vrij zeker in 1953 tegemoet worden gezien.

De wnd Secretaris,
ir Y. A. KUIPERS.

Staat van Ontvangsten en Uitgaven over 1952

Ontvangsten:	*Raming*:	*Uitkomst*:
Uitkering van het Instituut op basis van 2070 leden, waarvan 260 junior-leden	*f* 2.600.—	*f* 2.785.—
Entreegelden	- 50.—	- 136.—
Rente	- 500.—	- 581.22
	f 3.150.—	*f* 3.502.22
Uitgaven:		
Drukkosten enz.	*f* 1.000.—	*f* 634.08
Vergaderingen en excursies	- 1.000.—	- 996.79
Vacantieleergang	P.M.	P.M.
Bestuursvergaderingen	- 200.—	- 197.15
Onkosten Secretariaat	- 300.—	- 260.30
Donaties	- 350.—	- 144.28
Diversen	- 100.—	- 121.44
Reserve Gouden Erepenning	- 200.—	- 200.—
Batig Saldo 1952	- —	- 948.18
	f 3.150.—	*f* 3.502.22

Balans per 31 December 1952

Girosaldo	*f* 1.164.18	
Banksaldo	- 685.23	*f* 1.849.41
Effecten		*f* 16.591.75
Te vorderen (bankrente)		- 1.07
Vacantieleergang		
Banksaldo	*f* 1.058.04	
Kassaldo	- 120.95	- 1.178.99
		f 19.621.22
Afdeling W. & S.		
Nog verschuldigd:		
Subsidie 1952 Cruquius	*f* 500.—	
Reservering voor:		
Erepenning 1954	- 400.—	
Bank, zegelkosten	- 0.30	
Kosten Secr. Dec. '52	- 20.85	
„ Bestr. Verg. Oct. '52	- 2.55	*f* 923.70
Saldo 31 December 1951	- 16.570.35	
Batig saldo 1952	- 948.18	- 17.518.53
Vacantieleergang		
Saldo 31 December 1951	*f* 866.43	
Batig Saldo 1952	- 312.56	- 1.178.99
		f 19.621.22

De staat van ontvangsten en uitgaven over 1952, alsmede de balans per 31—12—'52 nagezien en accoord bevonden:

Utrecht, 6 Maart 1953.

De leden der Verificatiecommissie:
Ir J. VAN ZWET, ir L. C. VIËTOR, ir G. J. KLOMP.

De Penningmeester,
ir W. VAN OSSELEN.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde Sectie voor Grondmechanica

Jaarverslag 1952

A. Bestuur

Het bestuur van de Sectie was in 1952 als volgt samengesteld: Ir C. FRANX, voorzitter; Ir W. C. VAN MIERLO, secretaris-penningmeester; Ir T. K. HUIZINGA, commissaris; Prof. ir N. NANNINGA, commissaris; Prof ir. TH. R. SELDENRATH, commissaris.

B. Leden

Per 1 Januari telde de Sectie 255 leden.

C. Vergaderingen

De volgende vergaderingen werden gehouden:

De 7de vergadering op 26 Maart, waarin door ir G. PLANTEMA een voordracht werd gehouden over: „Diepsondeerapparaat en andere meetapparatuur voor grondonderzoek in gebruik bij Gemeentewerken Rotterdam. Doel en toepassingsmogelijkheden". (Verslag van de vergadering is opgenomen in *De Ingenieur* no. 20/1952 van 16 Mei).

De 8ste vergadering op 29 October, waarin door prof. ir E. C. W. A. GEUZE en ir G. DE JOSSELIN DE JONG een voordracht werd gehouden over: „Vraagstukken betreffende het draagvermogen van palen".

De 9de vergadering op 10 December, waarin door prof. ir J. H. M. A. THOMEER een voordracht werd gehouden over: „Evenwichtsverstoringen in het gesteente rondom een boorgat en hoe de nadelige gevolgen hiervan te voorkomen". (Verslag van de vergadering is opgenomen in *De Ingenieur* no. 5/1953 van 30 Januari).

D. Bestuursvergaderingen

Het Bestuur van de Sectie kwam in 1952 vier maal in vergadering bijeen.

E. Internationaal contact

1. *Jaarrapport*

Overeenkomstig het bepaalde in de statuten van „The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering" werd dit jaar het overzicht van belangrijke door leden van de Sectie verrichte onderzoekingen en verzorgde publicaties gedurende het tijdvak van 1 Januari 1951 t/m 1 Juni 1952 toegezonden aan de secretaris van het 3e Internationale Congres in Zürich. Dit jaarrapport werd eveneens aan alle leden van de Sectie toegezonden.

Door tussenkomst van de „International Society" werden rapporten van andere landen ontvangen, welke bij de secretaris ter inzage liggen.

2. *Ledenlijst*

Aan het secretariaat van de „International Society" werd een aanvullende ledenlijst gezonden, welke tevens aan alle leden van de Sectie is gestuurd.

3. *Third International Conference of Soil Mechanics and Foundation Engineering*

De voorbereidingen voor het 3e Internationale Congres, dat zal worden gehouden in Zürich van 15 t/m 27 Aug. 1953, duren voort. Van de secretaris dr A. von Moos (Zürich) werd het tweede bulletin ontvangen.

F. Financiën

In de hiernavolgende staat zijn de ontvangsten en uitgaven der Sectie nader aangegeven.

Ontvangsten:		
Saldo 1951		*f* 76.89
1. Uitkering van het Instituut op basis van 255 leden (waarvan 68 junior-leden)		- 839.—
3. Contributies van geassocieerden (donateurs)		- 40.—
4. Inschrijfgelden		- 75.—
		f 1030.89
Uitgaven:		
9. Kosten van vergaderingen:		
a. Druk- en portokosten, convocaties + kosten vergaderingen enz.	*f* 291.64	
b. Zaalhuur, projectie, vervoerkosten enz.	- 7.50	
		f 299.14
11. Kosten van Werkgroepen		- 7.51
13. Administratiekosten:		
a. Portokosten, telefoon, telegrammen	*f* 53.59	
b. Drukwerk	- 49.43	
d. Diversen	- 37.70	
		- 140.72
15. Lidmaatschapskosten Internationale Organisatie		- 241.91
16. Diversen (verzending jaarrapporten en aanvullende ledenlijst)		- 94.70
17. Batig saldo		- 246.91
		f 1030.89

De Secretaris-Penningmeester,
ir W. C. van Mierlo.

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110431, Giro 5876

Regeling van de verhouding tussen opdrachtgever en adviserend ingenieur (R.D.I. 1953)

Bovengenoemde regeling, vastgesteld in de ledenvergadering van de V. v. D. I. op 21 Februari 1953, is verschenen en is bij het Secretariaat verkrijgbaar tegen de prijs van *f* 1.50 per stuk.

Bestellingen kunnen worden gedaan per giro (no. 5876) ten name van de Vereniging met vermelding op het strookje: voor (x) ex. R.D.I. 1953. Toezending heeft daarop dadelijk plaats.

De Administrateur,
ir A. E. G. J. Kingma.

Programma voor de buitengewone algemene ledenvergadering te Delft op 9 Mei 1953 als herdenking van het 100-jarig bestaan van de Vereniging

11.45 uur: Samenkomst op het voorterrein van het voormalig scheikundegebouw aan de Julianalaan 134 (toekomstig Hoofdgebouw der T.H.).

12.00 uur Onthulling van het beeld „Prometheus".

13.15 uur: Gemeenschappelijke lunch in de „Stads Doelen".

15.00 uur: Herdenkingsrede van ir F. Q. den Hollander, President Directeur van de Nederlandse Spoorwegen, in de grote zaal van de Stads Doelen. Hierna gelegenheid voor toespraken.

± 16.00 uur tot ± 17.30 uur: Receptie door het Bestuur in de grote foyer van de Stads Doelen.

18.30 uur: Gemeenschappelijk diner.

De Secretaris,
ir F. W. Lutter.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek Sectie voor Regeltechniek

Vergadering en excursie naar de Chemische Bedrijven der Staatsmijnen te Geleen op Vrijdag 24 April 1953. Aanvang 10.29 uur te Sittard.

Na aankomst van de trein van 10.29 uur te Sittard zullen bussen van de Staatsmijnen de deelnemers naar het Stikstof-Bindings Bedrijf vervoeren.

Agenda:

a Opening door de voorzitter
b Algemene mededelingen
c Inleiding door dr H. M. Wouters
d Bezoek aan de Meet- en Regeltechnische Afdeling
e Lunch, aangeboden door de Staatsmijnen
f Bezoek aan verschillende fabrieken van het Stikstof-Bindings Bedrijf
g Sluiting (om ± 16.45 uur)

Voor een beperkt aantal deelnemers, welke daarvoor belangstelling hebben, bestaat er gelegenheid om Zaterdagmorgen 25 April nog andere bedrijven der Staatsmijnen te bezoeken. Voor hen kan voor logies worden gezorgd.

Opgave voor deelneming moet vóór 21 April verstuurd worden aan de secretaris.

Raadhuislaan 7
Leidschendam

De Secretaris,
dr C. F. E. Simons.

Afdeling voor Chemische Techniek

Vergadering op Woensdag 29 April 1953 te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. chemie der Ned. Chem. Ver. Aanvang 19.30 uur

Dr. Ing. J. WIEGAND (Karlsruhe) zal spreken over: *Wirkungsweise und Bauarten von Eindampfanlagen mit dampfbeheizten Röhrenheiz-Körpern.*

Donarstraat 1[111]
Amsterdam-Z.

De Secretaris,
H. VERSCHOOR, M. Sc.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs

Bijeenkomst op 1 Mei 1953 te Utrecht in Esplanade

Nader wordt van de Bond voor Materialenkennis vernomen, dat deze bijeenkomst, i.p.v. om 9.00 uur, om 14.00 uur zal aanvangen. De naam van de eerste spreker is H. B. KNOWLAND (Chief metall. eng. v.d. United States Steel Comp.). De tweede spreker, L. ROHL, is verbonden aan de Internat. Harvester Comp.

Tijdens de voordrachten zullen behandeld worden de vervaardiging en het gebruik van boriumhoudend staal, waarbij o.m. zal worden besproken of borium moet worden beschouwd als een substituut voor nikkel, chroom, molybdenum, of als een mengingselement met geheel nieuwe perspectieven.

Excursies naar de Amer-Centrale van de P.N.E.M. bij Geertruidenberg op 11 en 18 Mei 1953

Daar voor een goede bezichtiging het aantal deelnemers beperkt moet worden, is besloten, de excursie over twee data te verdelen.

De excursie op Maandag 11 Mei a.s. is in de eerste plaats bedoeld voor de „civielen" en de „bouwkundigen", die op Maandag 18 Mei a.s. in de eerste plaats voor de „werktuigbouwkundigen" en de „electrotechnici".

Van en naar Lage Zwaluwe en 's-Hertogenbosch zullen speciale autobussen naar de Amer-Centrale en terug rijden.

Deze autobussen vertrekken uit:

Lage Zwaluwe om ± 13.40 uur
Trein uit Dordrecht aankomst 13.36 uur
„ „ Roosendaal „ 13.03 „
„ „ Breda „ 13.32 „

's-Hertogenbosch om ± 12.55 uur
Trein uit Utrecht aankomst 12.50 uur
„ „ Nijmegen „ 12.47 „
„ „ Eindhoven „ 12.50 „

De bussen, na beëindiging der excursie, zullen op een zodanig tijdstip van de Amer-Centrale vertrekken, dat aansluiting wordt verkregen op de treinen, welke vertrekken:

van *Lage Zwaluwe*
naar Dordrecht om 17.35 uur
„ Roosendaal „ 17.37 „
„ Breda „ 18.08 „
van *'s-Hertogenbosch*
naar Utrecht om 17.53 uur
„ Nijmegen „ 17.55 „
„ Eindhoven „ 17.53 „

De wijzigingen in de op 17 Mei a.s. ingaande nieuwe dienstregeling der Nederlandsche Spoorwegen bedragen niet meer dan 2 minuten.

De kosten van de autobus, *f* 1,25 per persoon, moeten vóór 3 Mei a.s. op de girorekening no. 9995 van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te 's-Gravenhage zijn overgeschreven.

Voor elk van de beide excursies mag het aantal deelnemers rond 160 bedragen. Indien voor één of beide excursie(s) het aantal gegadigden veel groter is, zal een tweede excursie op Woensdag 13 Mei worden gehouden.

De opgaaf voor een der excursies moet zo spoedig mogelijk, maar in elk geval vóór 26 April a.s. geschieden door inzending van de toegezonden kaart.

Vooraf zullen in *De Ingenieur* beschrijvingen van de Amer-Centrale worden opgenomen.

De Algemeen Secretaris,
ir H. SANGSTER.

Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek

Vergadering op Woensdag 6 Mei 1953 te 10.15 uur te Den Haag, Restaurant „Den Hout", Bezuidenhout 11-13, in samenwerking met het Nederlands Verkeersinstituut

Agenda:

1. Opening
2. Goedkeuring jaarverslag 1952 van de Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek.
3. Voordracht:
   De exploitatie van Tram, Trolleybus en Autobus.
   a. Dr J. G. RAMAKER (economische zijde).
   b. Ir W. B. I. HOFMAN (technische zijde).
4. Bespreking
5. Rondvraag en Sluiting

Te 13.00 uur zal een gemeenschappelijke koffietafel worden gehouden (kosten *f* 2.50, exclusief fooi, per deelnemer) in Restaurant „Den Hout".

Des namiddags van 14.00—16.00 uur zal een bezoek worden gebracht aan N.V. Gemengd Bedrijf H.T.M. onder leiding van ir drs B. B. C. FELIX.

Verzoeke bij deelneming de toegezonden antwoordkaart *vóór 2 Mei* 1953 te willen inzenden (geen postzegel nodig).

Hobbemalaan 59
Bilthoven

De Secretaris,
ir W. J. BERDENIS VAN BERLEKOM.

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

192ste Ledenvergadering op Dinsdag 12 Mei 1953 om 10.30 uur te Amsterdam, Grand Hôtel Krasnapolsky

Agenda:

1. Opening
2. Mededelingen van het Bestuur
   a) Benoeming van een Voorzitter van de Afdeling. Voorgesteld wordt de Heer prof. ir D. A. A. KOOLEN, die na het vertrek van de Heer prof. ir L. TROOST in Augustus 1952 reeds Waarnemend Voorzitter is geweest.
   b) Benoeming van een Secretaris van de Afdeling. Voorgesteld wordt de Heer ir Y. A. KUIPERS, die vanaf 8 Januari 1953 reeds Waarnemend Secretaris is geweest in de plaats van de Heer ir J. WILDSCHUT (niet herkiesbaar).

c. Benoeming van een Commissaris.
Voorgesteld wordt de Heer ir A. M. AVÉRES in de vacature van de Heer ir J. E. WOLTJER (niet herkiesbaar).

d) Goedkeuring van het Jaarverslag van de Afdeling over 1952, gepubliceerd in dit nummer.

Het hierop volgend wetenschappelijk gedeelte werd reeds aangekondigd in *De Ingenieur* no. 13, d.d. 27—3—1953, blz. A. 152, en in de Agenda van Vergaderingen.

Aanmelding voor de vergadering en eventuele koffietafel door inzending van de toegezonden antwoordkaart vóór 22 April 1953. De antwoordkaart moet als briefkaart gefrankeerd worden!

Nassaulaan 13
's-Gravenhage

De Wnd Secretaris,
ir Y. A. KUIPERS.

VERBETERINGEN

Statistische Dag 1953

In *De Ingenieur* no. 14, dd. 3—4—1953, blz. A. 154, in de titel van bovengenoemd verslag *staat*: Statische, *lees*: Statistische; op blz. A. 155, 1e kol., 7e regel *staat*: Dresden, *lees*: Van Dantzig; op blz. A. 158, 1e kol. *staat*: *Statica*, *lees*: *Statistica*.

Ter Herdenking † ir H. K. Schrage

In *De Ingenieur* no. 14, dd. 14—4—1953, blz. A. 166 onder de slotwoorden van genoemde Herdenking (welke telefonisch aan de zetterij ter toevoeging werden doorgegeven) *staat*: en de veldbronnen, *lees:* in de veldkromme.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

* 18 April 1953. Afd. voor Mijnbouw te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, in samenwerking met het Kon. Ned. Mijnbouwk. Genootschap. Aanvang 15.00 uur. Dr W. MAAS: *Het afzuigen van mijngas uit steenkoollagen bij de Staatsmijnen*, C. VOÛTE CZN: *Projecten voor de watervoorziening in Syrie*. (Zie blz. A. 172).
20 April 1953. Ned. Ver. voor Koeltechniek te Delft, Nieuwe Laan 76. Aanvang 14.00 uur. Prof. Dr. Ing. R. PLANK: *Stroomstraalkoelinstallaties*, (Zie blz. A. 148).
21 April 1953. N.I.D.E.R. te Utrecht, Stadsschouwburg. Aanvang 10.00 uur. *Documentatiedag* 1953. Sprekers: dr A. KING, M. J. DREESE en prof. dr G. W. GROENEVELD. (zie blz. A. 166).
▶ 21 April 1953. Techn. Econ. Genootschap te Utrecht, Esplanade. Aanvang 10.30 uur. Sprekers: Ir W. VAN DER VELDEN, ir S. J. DE GRAAF, ir H. R. WELFING en Dipl. Ing. F. W. G. BUCKHOLZ. Onderwerp: *De nieuwe industrie-centrale van de N.V. Philips en openstelling van grote stoomketels* (zie blz. A. 175).
* 22 April 1953. K.I.v.I. te Delft, geb. v. Werktuig- en Scheepsbouw der T.H. Dr. H. HEYWOOD: *Particle Technology* (3 colleges). (Zie blz. A. 161).
24 April 1953. Bond voor Materialenkennis, Kring Metalen, te Utrecht, Esplanade. Aanvang 10.15 uur. Dr W. A. BAKER: *Non-Ferro onderzoek in Engeland* en J. D. FAST: *Gassen in metalen*. (Zie blz. A. 159).
▶ 24 April 1953. Ver. van officieren der Genie, te Utrecht, hotel „Noord-Brabant", Vredenburg. Aanvang 10.00 uur. Sprekers: Luit. Kol. W. F. K. ENGELBRECHT en ir S. J. MEIJN. Vertoning van 4 films. Excursie naar de Kromhoutkazerne. (zie blz. A. 166).
▶* 24 April 1953. Sectie voor Regeltechniek te Sittard. Aankomst 10.29 uur. Vergadering en excursie naar de Meet- en Regeltechnische Afd. der Staatsmijnen en fabrieken v. h. Stikstof- Bindings Bedrijf. (Zie blz. A. 180).
25 April 1953. Ned. Ver. van Zürichse Ingenieurs te Amersfoort, Station. Aanvang 14.15 uur. Alg. Jaarverg. en excursie „de Schothorst". Inleider: dr J. GRASHUIS. (zie blz. A. 166).
* 28 April 1953. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek en Afd. voor Krijgskundige Techniek in samenwerking met de Ned. Nat. Ver. te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 14.00 uur. Dr DENIS TAYLOR: *Radiation Hazards*; *Radiation Instruments with regard to Civil Defence*. Prof. dr ir W. SCHERMERHORN: *Ontwikkelingstendenzen in de Luchtkartering, Methoden en toepassingen*. (Zie blz. A 130).
▶ 29 April 1953. Ned. Radiogenootschap te Delft, Lab. voor Electrotechniek. Onderwerp: *Magnetron*. Drie sprekers. (Voorlopige mededeling).
▶* 29 April 1953. Afd. voor Chemische Techniek in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. Chem. der Ned. Chem. Ver. te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 19.30 uur. Dr. Ing. J. WIEGAND: Wirkungsweise und Bauarten von Eindampfanlagen mit dampfbeheizten Röhrenheiz-Körpern. (Zie blz. A. 181).
* 1 Mei 1953. K.I.v.I. Bijeenkomst te Utrecht in Esplanade. Aanvang 14.00 uur. H. B. KNOWLAND en L. ROHL: *Productie en toepassing van boriumhoudend staal*. (Zie blz. A. 164 en 181).
6 Mei 1953. Afd. voor Technische Economie te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 14.00 uur. Ir J. C. L. BAUDUIN: *Technische Reclame*. (Voorlopige mededeling).
▶* 6 Mei 1953. Afd. voor Verkeer- en Verkeerstechniek te 's-Gravenhage, „Den Hout". Aanvang 10.15 uur. Dr J. G. RAMAKER en ir W. B.I. HOFMAN: *De exploitatie van tram, trolleybus en autobus*, met excursie naar N.V. Gemengd Bedrijf H.T.M. onder leiding van ir drs B. B. C. FELIX. (Zie blz. A. 181).
▶ 6 Mei 1953. Ver. voor Statistiek, Bedrijfssectie, te Utrecht. Lezing van de heren FERRO en VAN DER MEER over een bedrijfseconomisch onderwerp. (Voorlopige mededeling).
9 Mei 1953. Vereniging van Delftse Ingenieurs te Delft. *Herdenking 100-jarig bestaan*. (Zie blz. 180).
▶* 11 Mei 1953. K.I.v.I. te Geertruidenberg, P.N.E.M. Vertrek autobussen: Lage Zwaluwe 13.40 uur, 's-Hertogenbosch 12.55 uur. Excursie naar de Amer-Centrale voor civiel en bouwkundig ingenieurs. (Zie blz. A. 181).
▶* 12 Mei 1953. Afd. voor Electrotechniek te Zwolle. Lezingen over: *Voltooiing van de electrificatie der N.S.* en excursie. (Voorlopige mededeling).
* 12 Mei 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Amsterdam (Krasnapolsky). Aanvang 10.30 uur. Sprekers: ir L. VOS en ir K. J. H. STIGTER. Excursie naar de Centrale Hemweg. (Zie blz. A. 152 en 181).
* 18 Mei 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Amsterdam, Stedelijk Museum. Aanvang 10.30 uur. Dr ir G. F. JANSSONIUS: *De bouw van een brug in voorgespannen beton over de Amstel*, met excursie. (Gewijzigde datum).
▶* 18 Mei 1953. K.I.v.I. te Geertruidenberg, P.N.E.M. Vertrek autobussen: Lage Zwaluwe 13.40 uur, 's-Hertogenbosch 12.55 uur. Excursie naar de Amer-Centrale voor werktuigkundig en electrotechnisch ingenieurs. (Zie blz. A. 181).
▶ 19 Mei 1953. Ned. Congr. voor Openbare Gezondheidsregeling te Utrecht, Esplanade. Aanvang 10.30 uur. *Hygiëne van de woning*. Sprekers: prof. J. M. MACINTOSH, mr J. IN 'T VELD en ir A. BOS. (Zie blz. A. 175).
* 19—21 Mei 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw naar Antwerpen en Brussel. Excursie naar verschillende grote fabrieken. (Zie blz. A. 171).
▶* 20 Mei 1953. K.I.v.I. te 's-Gravenhage, Diligentia. Aanvang 10.00 uur. Onderwerp: *De stormvloed van 1 Februari 1953*. (Voorlopige mededeling).
* 21—22 Mei 1953. Afd. voor Electrotechniek te Delf , Lab. voor Electrotechniek *Vacantieleergang Nieuwe Electrotechnische Materialen*. (Voorlopige mededeling).
28—29 Mei 1953. Ned. Nat. Ver. te Leuven. Aanvang 10.00 uur te Eindhoven. Excursie. (Zie blz. A. 166).
▶ 10 Juni 1953. Ver. voor Statistiek, Bedrijfssectie, te Amsterdam. Ir RAISON: *Het gebruik van ponskaarten-machines in de statistiek*, met excursie naar de Bullatec fabriek, waar deze machines gemaakt worden. (Voorlopige mededeling).
20, 21 en 22 Juli 1953. Kon. Militaire Academie. Herdenkingsfeest 125-jarig bestaan. (Zie blz. A. 149).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 16: Technogeografie noodzakelijk voor „de wereld in", door ir A. M. HARTHOORN. — Berichten van allerlei aard: Technisch Economisch Genootschap, Verg. op 21 April 1953 te Utrecht. Congres „Hygiene van de woning", 19 Mei 1953 te Utrecht. Bijeenkomst van ingenieurs uit de Benelux-landen en Journées Internationales de Sidérirgue, 7—9 Mei 1953 te Luik. IIIde Internationaal Electrowarmtecongres, 18—23 Mei 1953 te Parijs. Internat. Institute of Welding (I.I.W.), Jaarl. verg. 5—10 Juli 1953 te Kopenhagen. Congr. Internat. des Fabrications Mécaniques, 9—15 Oct. 1953 te Turijn. Hoofdcomm. v.d. Norm. in Ned. Uit het buitenland. — Personalia. — K. I. v. I.: Uitnodiging voor de leden ter bijwoning van de bijeenkomst van de F.A.B.I. Bur. v. Internat. Techn. Hulp, Techn. Comm. v. Advies. Groep Indonesië, Jaarverslag 1952. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw, Jaarverslag 1952, Staat van Ontv. en Uitg. over 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Grondmechanica, Jaarverslag 1952. — V. v. D. I.: Regeling van de verhouding tussen opdrachtgever en adviserend ingenieur (R.D.I. 1953). Programma buitengew. alg. ledenverg.op 9 Mei 1953 als herdenking voor het 100-jarig bestaan van de Ver. — Programma van Vergaderingen. — Verbeteringen. — Agenda van Vergaderingen.

628

Adam DELFT

levert:

★ Alle soorten drijfriemen, transportbanden en riemverbinders, ronde snaren, V-snaren, complete V-snaartransmissies, ruwhuidhamers en -klossen, naai- en bindriemen, pers- en zuigzakken, kogellagers, kettingaandrijvingen, technische lederartikelen voor de textielindustrie.

TELEFOON 30

1166-3

SWARTTOUW
SCHIEDAM

STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
APPARATEN
PIJPLEIDINGEN

1387

Hoogwaardig isolatiemateriaal. Grote doorslagvastheid, hoge kruipstroomweerstand, geringe hygroscopiciteit, hoge mechanische sterktecijfers.

N.V. GEBR. VAN SWAAY

's-GRAVENHAGE, DJAKARTA, SURABAJA, BANDUNG

1027-g.

N.V. Staaldraadkabel- en Herculestouwfabriek

v.h. J.C. DEN HAAN

GORINCHEM

1292

1270-2

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	fig.
ENGINEERING, Vol. 175 — nr 4548 van 27 *Maart* 1953		
Admiralty test house for gas turbines	3	4
The napier „Nomad" compound diesel engine	2	3
Customs patrol launch for Ceylon	1	1
The „aircomatic" welding process for aluminium	1	3
E. C. Smith: Count von Rumford F.R.S. (1753—1814)	1	—
Automatic tippler for railway wagons	1	4
C. Garside: Inspection problems of modern jet engines	4	18
P. L. Teed: Titanium — a survey	1	7
W. H. Cashmore: The national institute of agricultural engineering	2	2
THE ENGINEER, Vol. 195 — nr 5070 van 27 *Maart* 1953		
Water power in the Italian Alps	3	3
J. C. Rockley: The training of radiologists for industry	4	—
Admiralty test house for gas turbines	4	5
Automatic control of open-hearth furnaces	3	5
Electronic control for glass grinding machines	2	5
Photo-elastic techniques	3	—
J. F. C. Conn: B.S.R.A. resistance experiments on the „Lucy Ashton"	3	2
W. J. Renwick: Silicone resins in insulation at power frequencies	3	2
THE JOURNAL OF THE INSTITUTION OF ENGINEERS AUSTRALIA, Vol. 24 — nr 12 van *December* 1952.		
R. A. Wallis: Industrial aerodynamics	9	28
THE OVERSEAS ENGINEER, Vol. 26 — nr 304 van *April* 1953		
A 12,000-ton hydraulic forging press	2	4
A wear-resisting iron	2	4
STAHL UND EISEN ,Jg. 73 — nr 7 van 26 *Maart* 1953		
H. Krueger: 40 Jahre Kokereiausschuss	6	5
K. Wallmann: Bau und Betriebsweise vollkontinuierlicher Mittelbandstrassen und deren Beziehung zu Breitbandstrassen	8	13
H. Knüppel e.a.: Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung und Alterungs-Kerbschlagzähigkeit unberuhigter Stähle	10	23
K. O. Zimmer: Betriebsergebnisse mit Schamotte-Pfannensteinen verschiedener Sorten beim Vergiessen von weichem Siemens-Martin-Stahl	6	14
A. Jungbluth: Die soziale und wirtschaftliche Bedeutung der Arbeitsbewertung	4	—
REVUE TECHNIQUE LUXEMBOURGEOISE, Vol. 45 — nr 1 van *Jan./Mrt.* 1953		
M. Brière: L'amélioration des bétons en oeuvre	8	2
T. Sunnen: Protection des distributions d'eau contre la corrosion	7	4
M. A. Ryoaerts: Injection dans les hauts fourneaux de matières solides, liquides ou gazeuses, par voies diverses	13	7
M. Jouffroy: La fluidité de l'Espace	2	—
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg. 95 — nr 10 van 1 *April* 1953		
P. Jordan: Kosmischer Staub	5	5
W. H. Geck: Explosible Industriestäube in ihrer betrieblichen Umwelt	3	—
C. W. Correns: Der Anteil des Staubes an der Bildung der Sedimentgesteine	4	5
R. Nagel: Staubtechnische Probleme in Getreidemühlen	7	19
INGENIØREN, Vol. 62 — nr 11 van 14 *Maart* 1953		
H. Højgaard: Elektrisk ledning i faste stoffer med saerligt henblik på halvledere	6	11
INGENIØREN, Vol. 62 — nr 12 van 21 *Maart* 1953		
G. Bagger: Fremstilling af whisky i Danmark	4	4
T. Sørensen: Nyere metoder for kontiunerlig farvning af textiler	4	7

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 150 — nr 11 van 12 *Maart* 1953		
Record high contracts let for Mackinac bridge project	2	—
Museum and planetarium built on old dam	1	2
W. T. Mc. Clenahan: Experience with fly-ash blends in a test pavement built in 1938	3	—

GEZONDHEIDSTECHNIEK

GESUNDHEITS INGENIEUR, Jg. 74 — nr 5/6 van *Maart* 1953		
H. Kühne: Ein neues Bauelement für Wärmeaustauscher	5	8
H. Schäcke: Die Durchfeuchtung von Baustoffen und Bauteilen auf Grund des Diffusionsvorganges und ihre rechnerische Abschätzung	7	5
E. Knop: Kontrollstationen zur Überwachung der Verunreinigung von Wasserläufen	2	4
W. Nowak: Abwässer aus Papierfabriken	3	—
G. Gad: Vermeidung von Bleivergiftungen durch neu verlegte Bleirohre	3	—

ELECTROTECHNIEK

POWER, Vol. 97 — nr 3 van *Maart* 1953		
Hutchings station has conditioned air	4	7
Electrical test program holds down hydro-plant outages	2	1
Generator overhaul includes checking bearings and drying out the stator windings with Mg set	2	3
Recover waste heat in plant exhaust air to cut steam and fuel costs	2	3
Superheater slag bows to additives	3	6
E. H. Clohessy: Demineralizer slices process-water costs for the electronics industry	2	3

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

SCHIFF UND HAFEN, Jg. 5 — nr 3 van *Maart* 1953		
Völker: Günstigste Lage des Verdrängungsschwerpunktes von Handelsschiffen	3	5
W. Müller: Die Schaltung der Turbinenstopfbüchsen	5	13

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

BETON[1])

	Aantal tab.	pag.	fig.
THE ENGINEER, *February* 13, 1953			
Kirkham R. H. H., The Testing of Concrete Mixers	3½	8	
DER BAUINGENIEUR, Heft 12, *Dezember* 1952			
Gercke M. J., Die Verallgemeinerung der Eulerschen Knickformel	3	3	
THE STRUCTURAL ENGINEER, no X, *Januari* 1953			
Raymond Mais A., The Construction of Eight Prestressed Concrete Tanks	8	5	
REVUE DES MATÉRIAUX, nr 447, *December* 1952			
Manche H., Peut-on utiliser le Ca Cl² en été?	4	6	4
Le Lan R., Sur le Béton Léger à grande résistance et sur ses possibilités de développement en France	5½	6	
BETON- UND STAHLBETONBAU, Heft 12, *December* 1952			
Swida W., Zum Problem der Haftspannungen	1½	4	
Aichhorn J., Die neue Traunfallbrücke bei Gmunden/Oberösterreich	3½	9	
Kotthoff J., Die Berechnung des Durchlaufträgers	2	2	
Albrecht R., Verschiebung der Momentennullpunkte bei niedrigen Trägern infolge Flächenauflagerung (Versuchsbericht)	1	6	
TRAVAUX *December* 1952			
Leontieff G., Pylône d'alignement en béton précontraint	5	5	2
ALUMINIUM, *September* 1952			
Zurbrugg E., Einfluss des Flammen- und des Lichtbogenschweissens auf die Eigenschaften von Aluminium und Aluminium-Legierungen	8	8	2
VDI-ZEITSCHRIFT DES VER. DEUTSCHER INGENIEURE, *Januari* 1953			
Leonhardt F., Neuzeitliches Bauen mit Stahl, insbesondere im Industriebau	4	15	
ZEMENT-KALK GIPS			
Mary M., Beton und Bindemittel beim Bau der Talsperren der oberen Dordogne	5½	15	
Kronsbein W., Über die Grösze des Einflusses der Kornzusammensetzung des Zuschlagstoffes auf die Betondruckfestigkeit und über die Beurteilung von Sieblinien	2	2	1
GAS UND WASSERFACH, *December* 1952			
Auer, Die Anwendung des „Vakuum-Concrete" Verfahrens auf den Bau von Wasserhochbehaltern	2	4	
WASTES ENGINEERING, *November* 1952			
Glosner J. J., Prestressed concrete for sludge digestion tanks	5	div.	
van Kleeck, Le Roy W., Control of sludge quality	5	div.	
BETONSTEIN ZEITUNG, *December* 1952			
Marquardt E., Fortschritte bei Stoszverbindungen von Beton- und Stahlbetonrohren	3	7	
Möhler K., Kaminsteine	3	9	
Vogt H., Versuche an Rohrmodellen aus Gips	1	6	
Winternitz dr ing. O., Kassettenplatten aus Ziegelsplitt	2	6	
Violet dipl. ing. H., Neue Vorschlage für die Steinherstellung aus Kalk und Flugasche	2	4	
BETON UND STAHLBETONBAU Heft 11, *November* 1952			
Freihart G.: Die Fuszeinspannung von Rahmenstutzen bei Berücksichtigung der elastischen Bodennachgiebigkeit	3	5	1
Zerna W.: Beseitigung des Spannkraftverlustes infolge Reibung beim Vorspannen	1½	4	
Herberg W.: Messungen an einem groszen Stampfbetonbogen	4½	9	
Neunert B.: Rahmenbinder aus Spannbeton bei einem Banknebau	2½	7	
Jandt R.: Wohnhochhauser als Stahlbeton-Skelettbauten	1½	3	
JOURNAL OF THE AMER. CONCRETE INSTITUTE, *October* 1952			
Eckert E. E.: Heavy duty concrete floors	8	7	1
Hognestad E.: Inelastic behaviour in tests of eccentrically loaded short reinforced concrete columns	23	15	3
Carlton E. W.: Instrumentation and strain measurement in welded wire fabric reinforced concrete slabs	12	11	1
Ferguson Ph. M.: Analysis of beam and girder framing with known column settlements	8	7	3
Washa G. W. & Fluck P.: Effect of compressive reinforcement on the plastic flow of reinforced concrete beams	20	11	7
Cummings A. E.: Proposed definition and notations for prestressed concrete	4		
Green N. B.: Bracing walls for multistory buildings	16	9	3
Finsterwalder U.: Free-span prestressed concrete bridge	8	7	
Miller D. C.: Sulfate resistant cement-primary requirement for sulfate resistant concrete pipe	8	4	2
Burnett G. E., Spindler M. R.: Effect of time of application of sealing compound on the quality of concrete	7	5	
Wasil B. A.: T-Beam design and the 1951 ACI building code	6½	5	
THE ENGINEERING JOURNAL, *November* 1952			
Mitchell G.: Construction methods on Ontario's New Niagara power development	5	4	

[1]) Tijdschriften vermeld onder *Beton* en fotocopieën, zijn *niet* verkrijgbaar bij het K.I.v.I.

Ondernemers en fabrikanten!

HIER IS GROOT NIEUWS VOOR U!

Ford heeft de juiste èn zuinige krachtbron voor uw bedrijf!

Kom naar de R.A.I. (23 April-2 Mei)! Bezoek onze Stand No. 62

FORD **Industriemotoren** en **krachtinstallaties** zijn de uitkomsten van een jarenlange, uitgebreide research inzake de juiste krachtbron voor industriële en vele, vele andere bedrijven. Ze worden dan ook alle gebouwd naar een vooruitstrevend ontwerp volgens dezelfde FORD kwaliteits- en precisienormen, waardoor FORD nu reeds een halve eeuw zijn wereldreputatie heeft gevestigd.
Groot is het aantal Nederlandse bedrijven, dat reeds tot aanschaffing van Ford Industriemotoren overging om hun kracht, betrouwbaarheid en lange levensduur plus het voordeel van de unieke Fordservice: service onmiddellijk ter plaatse, originele Fordonderdelen uit voorraad leverbaar . . . !

Kies ook U uit het twintigtal industriemotoren, die FORD op de markt brengt, de krachtbron, die speciaal voor de aard van uw bedrijf is berekend.

Alle zijn leverbaar als afzonderlijke motoren, terwijl een groot aantal typen ook als complete krachtinstallatie van het gesloten of open type geleverd kunnen worden. Alle grondig beproefd en klaar voor gebruik. Een rijke verscheidenheid aan uitrustingsstukken maakt de toepassingsmogelijkheden van de juiste FORD Industriemotor voor uw bedrijf nog groter!

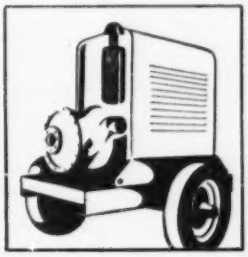
Vraag onze folder Industriemotoren met volledige gegevens! De Official Ford Dealer in uw rayon alsmede onze afdeling Verkoop Industriemotoren staan klaar U met alle gewenste inlichtingen van dienst te zijn. Wij maken U graag vrijblijvend offerte.

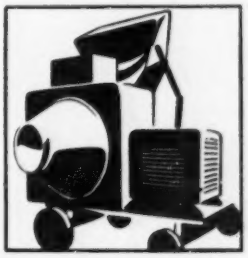
FORD

50 jaar research

50 jaar service

50 jaar dienen.

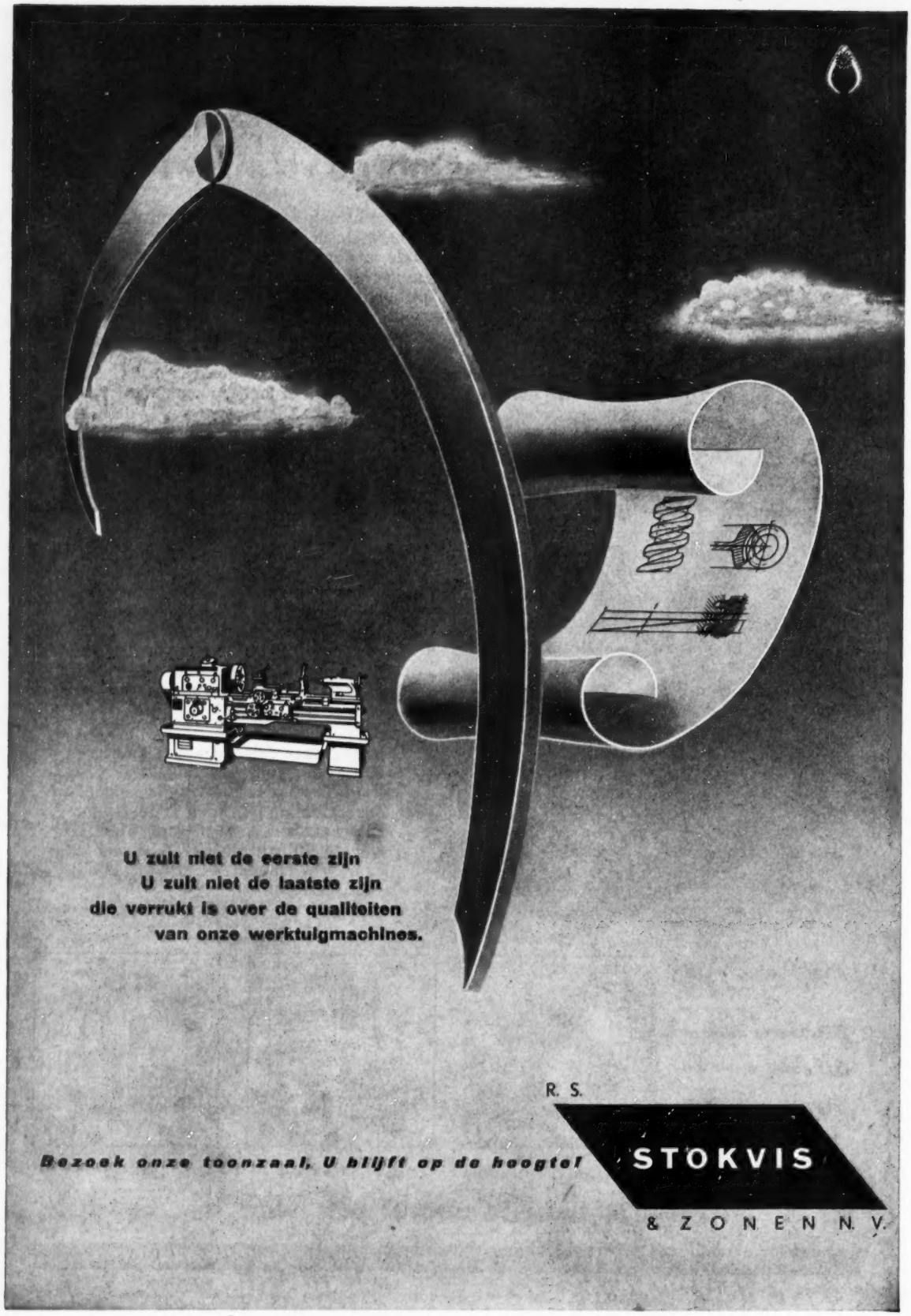




Talloze toepassingsmogelijkheden o.a. voor draglines, centrifugaalpompen, betonmolens, enz.

Er is een Ford Industriemotor ook voor uw bedrijf!

N.V. NEDERLANDSCHE FORD AUTOMOBIEL FABRIEK AMSTERDAM afd. INDUSTRIEMOTOREN


U zult niet de eerste zijn
U zult niet de laatste zijn
die verrukt is over de qualiteiten
van onze werktuigmachines.
Bezoek onze toonzaal, U blijft op de hoogte!
R. S.
STOKVIS
& ZONEN N.V.

Als de Staat

een half millioen per dag verspilde.....

Stel dat U uit betrouwbare bron vernam, dat de Staat der Nederlanden dagelijks een half millioen armer werd door verwaarlozing van rijkseigendommen! Honderd vijf en zeventig millioen per jaar door slordigheid, onverschilligheid en ondeskundigheid! En dat in deze tijd! Wat zou U, als goed staatsburger daarvan zeggen? Welnu, volgens deskundige ramingen lijdt ons land een verlies van rond *f* 500.000 daags door..... laat ons zeggen, gebrek aan inzicht. Let wel, niet het Rijk als zodanig, maar het Nederlandse volk. 't Is voorwaar geen kleinigheid en als U nu zegt, „wel verroest!", slaat U de spijker precies op de kop. Want de oorzaak is corrosie.
Er gaat voor enorme kapitalen aan kostbaar staal verloren door onvoldoende roestwering. En dit wordt vaak lijdelijk aangezien in bedrijven waar overigens scherp „op de kleintjes wordt gelet" en iedere druppelende kraan of lekkende leiding onmiddellijk nagekeken.

Corrosie is een sluipend kwaad!

U hebt er geen erg in voor het te laat is. Corrosie vreet aan het staal van bruggen en kranen, daken en ramen, bekken en lantaarnpalen, vaten en ketels, ondanks verf en menie, emaille en chroom. Zoek raad voor dit kwaad eer het verder gaat. Liefst nog eerder.

Thermisch verzinken is afdoende

Een metallische zinklaag, vakkundig en zorgvuldig aangebracht, beschermt iedere staalconstructie voor tientallen jaren tegen corrosie. Thermisch verzinken is in vele gevallen de enige oplossing die werkelijk afdoende is. Het vereist echter niet alleen vakkennis, maar ook een jarenlange ervaring en grote toewijding. Vaak is het zelfs noodzakelijk, dat reeds bij het construeren rekening wordt gehouden met het verzinken. Voorafgaand overleg kan dikwijls belangrijk profijt opleveren. Wij zijn te allen tijde bereid U objectief van advies te dienen. Onze eigen research en een bijna zeventigjarige praktijkervaring stellen ons in staat U de allerbeste kwaliteit en voorbeeldige service te garanderen.

Johan Vis & Co. N.V. | *Verzinkerij te Amsterdam*

„Werkzaam voor vele werken"

SAWA

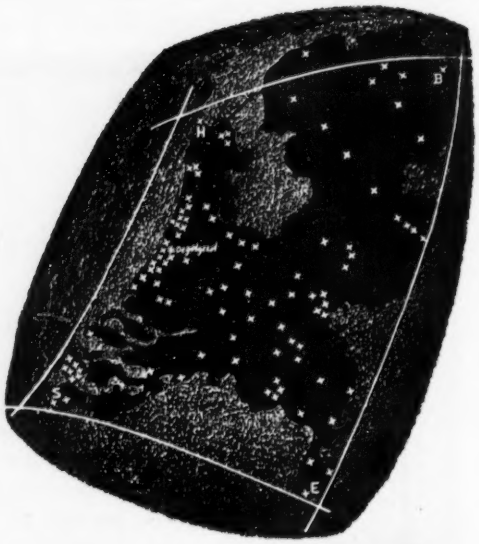
MOTORDRIJFWERKEN
HORIZONTAAL
EN
VERTICAAL

Precisie uitvoering

Levering uit voorraad
Eveneens leverbaar:
SAWA TANDWIELKASTEN
WORMKASTEN
In de meest
uiteenlopende constructies.

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND
C.V. v.h. INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ
LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 - TEL. 60401 - AMSTERDAM

1101



Van Sluis tot den Helder,
van Beerta tot Eijsden
werd door het IBB in ca.
100 gemeenten gebouwd.

IBB

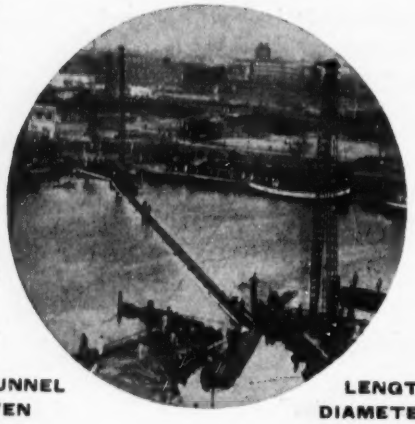
n.v. Ingenieurs-Bureau voor **Bouwnijverheid**
Oegstgeest tel. Leiden 20341 (3 lijnen)

Aannemingsmaatschappij voor bouw- en gewapendbetonwerken
Eigen constructie-bureau voor sterkteberekeningen

1368

N.V. VISSER & SMIT's
AANNEMINGMAATSCHAPPIJ

PAPENDRECHT
TEL.: DORDRECHT 6492



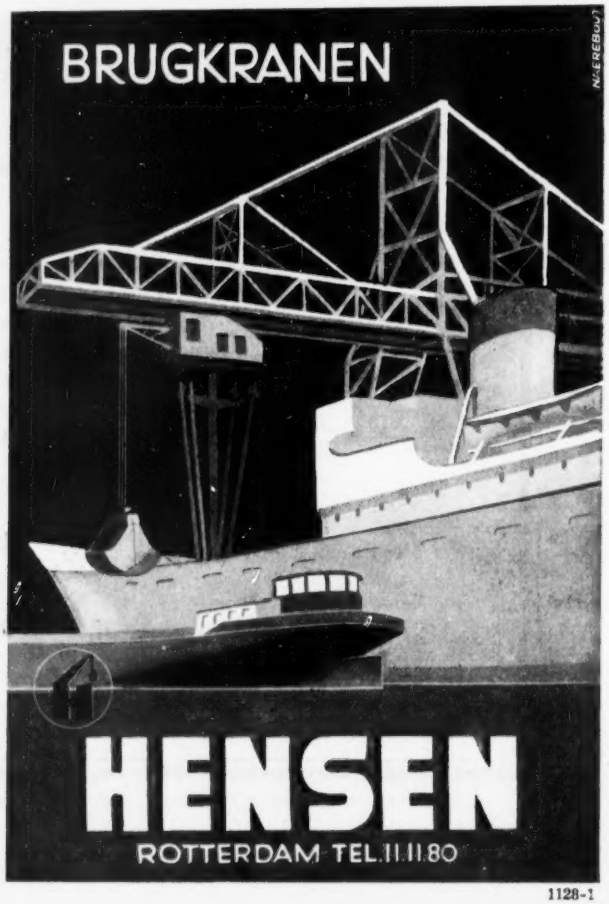
ZINKERTUNNEL
OOOLHAVEN
ROTTERDAM

LENGTE 115 M
DIAMETER 2.82 M
GEWICHT 700 TON

zinkers
betonwerken
utiliteitsbouw
buisleidingen
heiwerken
bronnen

OPNIEUW RUWMAKEN VAN KEIBESTRATINGEN

1329



1128-1

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 6.

Coastal Engineering II[1)]

627.5(061.3) (794),,1950—10"

door ir J. B. SCHIJF
Hoofdingenieur A van de Rijkswaterstaat

Summary:

In *De Ingenieur* 1952 no. 25, the Proceedings of „First Conference on Coastal Engineering" (Long Beach, California, Oct. 1950) have been reviewed. Now the Proceedings have been published of the Second Conference at Houston, November 1951. The characteristic features of the First Congres e.g. the application of modern scientific methods to practical problems in the field of Coastal Engineering again are found at the Second Congress.

In a part of the papers the attention is focused more exclusively on local conditions, in particular the coasts of the Gulf of Mexico are treated. At the same time however the Proceedings contain much valuable information of a more general character.

Op de First Conference on Coastal Engineering[1)] in October 1950 te Long Beach, California, is de tweede gevolgd in November 1951 te Houston, Texas. De Proceedings daarvan zijn wederom samengesteld onder redactie van prof. J. W. JOHNSON van de University of California en in gelithografeerde vorm uitgegeven.

Het zegt wel een en ander voor de verrichtingen op dit gebied in de Verenigde Staten, dat reeds een jaar na de overvloedige oogst van het eerste Congres weer een tweede kon worden binnengehaald.

Weliswaar is ditmaal de aandacht in vrij sterke mate op specifiek locale omstandigheden gericht (voorzover er dan met betrekking tot een half continent van locaal mag worden gesproken), maar er is daarnaast toch nog genoeg, waarvan ook door buitenstaanders met belangstelling kan worden kennis genomen.

De Proceedings beslaan ditmaal 393 bladzijden en zij zijn in vier delen ondergebracht.

In vergelijking met het eerste Congresverslag worden de fundamentele begrippen, waaraan toen het eerste deel (Basic principles of wave action) was gewijd, thans niet meer behandeld. Het eerste deel van het nieuwe verslag houdt zich bezig met soortgelijke onderwerpen als het tweede deel van het vorige. Het draagt de titel „Basic information for coastal investigations" en bestaat uit 8 paragrafen met samen 100 bladzijden.

Door C. L. BRETSCHNEIDER worden aan de hand van nieuwe waarnemingen over de grond en het verouderen (decay) van windgolven, herziene diagrammen voor het berekenen van golven en deining uit meteorologische en geografische gegevens uitgewerkt en besproken.

Evenals de vorige keer wordt weer het geval van beperkte waterdiepte buiten beschouwing gelaten.

Een bijdrage van J. W. JOHNSON over de diffractie vergemakkelijkt het toepassen van de theorie voor practische gevallen door het leveren van een reeks dimensieloze diagrammen met behulp waarvan het uitwaaieren van golven in de „schaduw" van een golfbreker en het binnendringen door een haveningang voor de meeste in de practijk voorkomende situaties kan worden uitgewerkt.

Een voorbeeld geeft de hierbij afgedrukte fig. 1, waarin het verloop der golfkammen en van de reductie der golfhoogten (in vergelijking met de golfhoogte buiten) is getekend voor het geval van recht op een haven aankomende golven, waarvan de lengte de helft is van de invaartwijdte.

In een derde hoofdstuk over golfproblemen worden waarnemingen van de resulterende stroming in de brandingszone vergeleken met een daarvoor enkele jaren geleden gepubliceerde theoretische behandeling. Dit geeft aanleiding tot het invoeren van een empirische benadering voor de „beach friction coefficient", met behulp waarvan een monogram is samengesteld, dat gelegenheid geeft de sterkte van de „longshore current" te bepalen uit de hoogte en periode van de brekers en de strandhelling.

G. H. KEULEGAN behandelt opwaaiingswaarnemingen op het Erie-meer en de daaruit af te leiden wrijvingscoëfficiënten van de wind over het wateroppervlak. Deze resultaten vertonen een vrij goede overeenstemming met de (aan de schrijver blijkbaar onbekende) gegevens over dit onderwerp, die hier te lande zijn verzameld en die o.a. in het Rapport van de Staatscommissie Lorentz zijn overgelegd. Het blijkt, dat de windwrijving afneemt met toenemende windsnelheid. Bij harde wind is de effectieve ruwheid van het wateroppervlak slechts enkele millimeters.

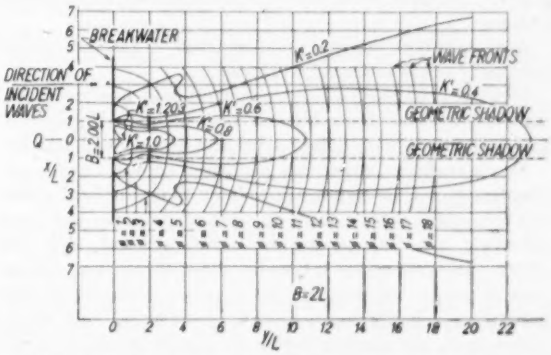


Fig. 1. Voorbeeld van dimensieloos diffractie-diagram.

[1)] Zie *De Ingenieur* 1952 no. 25.

Op grond van systematische waarnemingen komt R. T. KNAPP tot interessante conclusies omtrent de bewegingen van gemeerde schepen onder invloed van golven. In een golfbeweging, bestaande uit golven van 10 tot 15 sec. met een hoogte van ruim 1 ft, gecombineerd met zeer lange golven met een periode van omstreeks 3 minuten van veel geringer hoogte, volgden de verticale bewegingen van het schip de korte golven, maar in langs- en dwarsrichting onderging het schip verplaatsingen met vrij grote amplitude in de periode van de lange golven. Daar dergelijke lange golven voor visuele waarneming volledig gemaskeerd worden door de kortere en alleen met gevoelige instrumenten kunnen worden geconstateerd, zodat hun aanwezigheid in de regel niet onderkend wordt, kunnen zij, zoals trouwens bekend is, voor het vraagstuk van het geven van beschutting in een haven een lastige complicatie vormen.

H. A. MARMER bespreekt de veranderingen op korte en lange termijn in de gemiddelde zeestand in een aantal waarnemingsstations langs de kusten van de U.S.A. Behalve toevallige in seizoenschommelingen vallen er in het algemeen ook doorgaande veranderingen te constateren. Over het algemeen vertoont de zeespiegel een stijgende tendens, die zelfs vrij sterke afmetingen kan aannemen.

In Galveston bijvoorbeeld wordt van 1909 tot 1937 een gemiddelde stijging van 0,015 ft per jaar gevonden, maar sinds 1937 is deze versneld tot 0,05 ft per jaar (1,5 m per eeuw!). Een uitzondering wordt gevormd door de stations in Alaska, die een dalende tendens te zien gaven. Ook hier zijn de verschillen vrij groot, b.v. 2½ ft in 35 jaar.

Op de mogelijke oorzaken van deze wijzigingen en dalingen gaat de schrijver niet in, evenmin op de resultaten van overeenkomstige waarnemingen in andere delen van de aardbol. Het zou interessant zijn deze te verzamelen en aan een samenvattende studie te onderwerpen.

Uit het 7e hoofdstuk, Salinity Problems, door H. B. SIMMONS, blijkt, dat ook in Amerika het binnendringen van zout water in riviermonden een probleem begint te vormen. De auteur beperkt zich in hoofdzaak tot een globale beschrijving van de gedaante, waaronder de zoute tong zich in verschillende estuaria voordoet. Een modelonderzoek betreffende de Calcasieu River in Louisiana, uitgevoerd in het Waterways Experiment Station te Vicksburg, wordt in het kort besproken. Het betreft een samengetrokken model met lengteschaal 1000 en diepteschaal 50, waarbij hetzelfde zoutgehalte als in de natuur is gebruikt.

De uitgebreide literatuurlijst bevat uitsluitend Amerikaanse publicaties.

Het eerste deel besluit met een hoofdstuk over de destructieve werking van paalworm (teredo) en limnoria en de afweermiddelen daartegen, waarbij evenmin blijk wordt gegeven van enige bekendheid met andere dan Amerikaanse bronnen.

Deel 2 draagt dezelfde titel als deel 3 van het eerste Verslag: *Coastal sediment problems.*

Het bevat 95 pagina's en bestaat uit acht hoofdstukken, waarvan vijf zich bezig houden met het mondingsgebied van de Mississippi en andere delen van de Golf van Mexico.

Beschouwingen, zowel van geologisch als van ingenieursstandpunt over de sedimentatie in de Mississippi-delta met zijn secundaire delta's, in en om welk complex per jaar naar schatting 500 millioen ton tot afzetting komt, zijn niet alleen van plaatselijke betekenis, maar tevens van belang voor de studie van delta's in het algemeen. Een afzonderlijk hoofdstuk is besteed aan de zgn. „mudlumps", een uniek verschijnsel, dat nergens buiten de Mississippi-delta wordt gevonden. Het gaat hier om oppersingen van oude, kleiige afzettingen onder de druk en langs de rand van recente aangroeiingen van de delta.

Zij kunnen leiden tot het ontstaan van eilanden of van onderzeese banken, die ook na hun formatie van grootte en gedaante blijven veranderen. Hun oppervlak boven water bedraagt soms 20 acres (8 ha) en zij vallen in deze omgeving van vlakke, flauw hellende afzettingen in het bijzonder op door de meestal steile wanden, die klippen tot verscheidene meters hoogte kunnen vormen.

In de volgende twee hoofdstukken worden de draagkracht van de sedimenten en de daarmee samenhangende funderingsproblemen in de kuststrook en daar buiten (boortorens) vrij globaal besproken, waarmee dan, voor zover het 2e deel betreft, afscheid wordt genomen van de Golf van Mexico.

Dit deel bevat verder nog een mededeling over de erosie van de Illinoiskust van Lake Michigan en de onderzoekingen, die daaromtrent worden uitgevoerd, een beschrijving van de zuig- en persinstallatie (Sand by-passing plant) ter bestrijding van de aanzanding van de Mexicaanse haven Salina Cruz en een opsomming en classificatie van de research werkzaamheden van de Beach Erosion Board.

Salina Cruz, aan de Stille Oceaankust van Mexico is een haven, beschermd door twee havendammen, die blootstaat aan een sterke aanzanding ten gevolge van zandtransport door golven langs de kust in West-Oost richting. Tot bestrijding van de aanzanding is aan de westzijde van de westelijke havendam een permanente zuiginstallatie gebouwd, waarvan de machinerie is geleverd door de Werf Conrad. Hierdoor wordt het van het Westen komende zand opgevangen en vervolgens door een persleiding, die nog een opjaagstation bevat, over een afstand van 2 km naar het strand ten Oosten van de oostelijke havendam gevoerd. Men verwacht hiervan, behalve gunstiger resultaten wat het onderhouden van de diepte in de haven betreft, een grote bezuiniging, omdat de kosten per m³ aldus verplaatst zand slechts 20 Mex. cts bedragen tegenover 2 à 3 pesos bij het verwerken door normaal baggerwerk. De persleiding passeert de haven via een brug, die de buitenhaven scheidt van de binnenhaven, welke brug terwille van de doorvaart een draaibaar gedeelte bevat. Bij het passeren van een schip moet het betreffende, eveneens draaibare, gedeelte van de persleiding worden losgekoppeld.

Het zuigapparaat omvat 6 beweegbare zuigbuizen, die tezamen een front van 60 m lengte kunnen bestrijken en tot 10 m diepte kunnen zuigen. Zij kunnen worden aangesloten op twee pompen, elk van 450 pk met 45 cm leidingen. De opjager beschikt eveneens over twee pompen van 450 pk. De totale kosten zijn 10 millioen pesos. Het is jammer, dat niet wordt vermeld, hoe groot de verwachte zandverplaatsingen zijn. Er is intussen alle reden om de ervaringen met de installatie, die althans op deze schaal tot dusverre uniek schijnt te zijn, met belangstelling tegemoet te zien.

De delen 3 en 4, resp. getiteld: „Site Criteria" en „Design of Coastal Works" bestrijken samen hetzelfde terrein als deel 4 van het eerste Verslag.

Deel 3, gesplitst in 6 hoofdstukken met samen 70 blz., opent met een beschouwing over „Environmental characteristics of some major types of harbours". Hierin wordt de invloed van de natuurlijke gesteldheid van de omgeving (topografisch, hydrografisch, meteorologisch) op de geschiktheid van een haven bezien.

Als criteria worden daarbij aangelegd:

a. beschutting tegen golven uit zee en van plaatselijke oorsprong;

b. beschutting tegen wind;

c. voldoende diepte en ruimte voor manoeuvreren;
d. goede ankergrond;
e. diepe toegang;
f. minimaal onderhoudsbaggerwerk;
g. matig of klein tijverschil;
h. matige getijstromen;
i. voldoende circulatie om vervuiling tegen te gaan;
j. geringe toevoer van vervuild water en geringe activiteit van boororganismen;
k. afwezigheid van seiches en haling;
l. afwezigheid van mascaret;
m. afwezigheid van ijs;
n. afwezigheid van mist.

De volgende „omgevingstypen" worden getoetst aan deze criteria, voor zover zij niet van andere omstandigheden afhankelijk zijn.

baaien onderscheiden in
trechtervormige baaien (verdronken riviermondingen);
tectonische baaien (gevormd door het dalen t.o.v. de zeespiegel van een orogene gordel met de hoofdrichting evenwijdig aan de kust; wordt vooral gevonden langs de Stille Oceaan);
rias (lange, smalle, trechtervormige baaien, gevormd door het onderlopen van een stelsel van ruggen en dalen niet evenwijdig aan de kust; komt vooral voor aan de Atlantische Oceaan);
fjorden (lange smalle baaien met meer of minder steile oevers van glaciale oorsprong).
Rivieren.
delta's onderscheiden in
waaierdelta's (b.v. de Nijldelta);
vertakte delta's („bird-foot" delta's b.v. de Mississippidelta).
lagunes onderscheiden in
atollen (lagune omgeven door een hoefijzer- of ringvormige koraalrif);
„barrier reef" lagunes (van de zee gescheiden door een koraalrif);
„barrier bar" lagunes (van de zee gescheiden door een zandtong).

De conclusies van de schrijver (F. E. Elliott en W. L. Tressler van het U.S. Navy Hydrographic Office) zijn, dat trechtervormige estuaria (b.v. Delaware bay), tectonische baaien (b.v. San Francisco) en rias (b.v. Brest) goede situaties van havens opleveren.

Fjorden (b.v. Drontheim) zijn minder geschikt, o.a. wegens gebrek aan goede ankergrond (te diep en zachte bodem) en wegens onvoldoende verversing.
Getijrivieren zijn in de regel ongeschikt (voor de „lage landen bij de zee" een onplezierige conclusie!).
Waaierdelta's zijn ook niet geschikt, maar vertakte delta's iets beter wegens hun meer stabiele geulenstelsels.
Atollen en riflagunes verschaffen beide weer redelijk goede havensituaties, terwijl zandtong-lagunes veelal ongeschikt zijn, omdat ze veel baggerwerk vereisen.

Al kan men zich in sommige opzichten ook afwijkende indelingen voorstellen en al bieden de conclusies van de schrijvers nog wel enige aangrijpingspunten voor discussie (zij maken trouwens zelf de opmerking, dat andere factoren dan de natuurlijke gesteldheid in bepaalde gevallen van overheersende invloed kunnen zijn), dan kan een dergelijke beschouwing toch een interessante basis vormen voor het maken van vergelijkingen, die de blik verruimen.

Het volgende hoofdstuk, over orkanen in de Golf van Mexico en hun uitwerking op de kust van Texas, heeft weer voornamelijk locale betekenis, terwijl in een beschouwing van M. A. Mason over de algemene aspecten van de kustbescherming rondom de „Gulf" vooral de uitspraak te noteren valt, dat beschermende maatregelen pas zin hebben, wanneer er economische waarden te verdedigen zijn. Daaruit volgt dan, dat dergelijke maatregelen ten aanzien van zeer grote delen van de kusten van de Golf van Mexico economisch niet te rechtvaardigen zijn, zodat deze het beste aan hun natuurlijk lot kunnen worden overgelaten.

Verder bevat deel 3 nog twee hoofdstukken met een vrij globale bespreking van haven- en kustvraagstukken langs het oostelijk deel van de Gulf Coast en over de economie van kustbeschermingswerken en een hoofdstuk over het stelsel van lagunes met daarvoor gelegen eilanden langs de kust van Texas. De aard en het gedrag van de verbindingen van de lagunes met de Oceaan worden door een geoloog geanalyseerd.

In deel 4 (6 hoofdstukken, 137 pagina's) zijn de eerste twee hoofdstukken gewijd aan „seawalls", die in deze streken slechts met vrij grote zeldzaamheid, maar dan ook in zeer hevige mate op de proef worden gesteld, nl. bij het optreden van een orkaan. Dit drukt uiteraard zijn stempel op de bouwwijze. Van meer theoretische aard is het daarop volgende hoofdstuk van J. H. Carr over „*Mobile Breakwaters*". Hieronder worden verstaan installaties, in staat om de hoogte van zeegolven te reduceren, die gemakkelijk kunnen worden getransporteerd en in korte tijd worden opgesteld. Zij zijn van nut voor het verschaffen van een tijdelijke beschutting tegen golfaanval, b.v. voor boringen in zee en bij militaire amphibie-operaties.

Als zodanig kunnen dienen de zgn. pneumatische golfbrekers, bestaande uit een buisleiding onder water met openingen, waardoor lucht wordt geperst. Het daardoor gevormde verticale scherm van opstijgende luchtbellen belemmert het passeren van golven. Uit een theoretische behandeling van G. I. Taylor leidt de schrijver af, dat voor de golfafmetingen, die langs Oceaankusten optreden, enorme luchthoeveelheden noodzakelijk zouden zijn. Een soortgelijke conclusie was hier reeds jaren geleden gevonden op grond van proeven in het Waterloopkundig Laboratorium (zie *De Ingenieur* 1940, no. 41).

Andere mogelijkheden voor „mobile breakwaters" zijn in de oorlog verwezenlijkt in de vorm van de *Phoenix* en *Bombardon* constructies. Met de eerste zijn wij vertrouwd geraakt door hun toepassing bij het sluiten van de dijkgaten van Walcheren en bij latere afsluitingen. De Bombardons, die eveneens dienst hebben gedaan bij de landingen in Normandië, zijn holle stalen caissons, 60 m lang, waarvan de doorsnede een kruis vormt met armen van 7,5 m lengte. Zij hebben een diepgang van bijna 6 m. In tegenstelling met de Phoenix pontons, die bestemd waren om tot zinken te worden gebracht, worden de Bombardons drijvend gebruikt, waarbij de horizontale krachten door de golven ten dèle door hun massa, ten dele door een verankering worden opgenomen.

Geen van de twee constructies heeft de storm van 19 tot 23 Juni 1944 goed doorstaan.

Dit houdt echter geen veroordeling in, omdat bij deze storm een vrij wat zwaardere golfbeweging optrad, dan waarop bij het ontwerp was gerekend.

De schrijver is van oordeel, dat vooral de drijvende constructies voor een verdere ontwikkeling vatbaar zijn. Als voordelen worden o.a. genoemd economisch gebruik van materiaal, geen zorgen over de fundering en over uitschu-

ring (zoals bij de Phoenix) en onafhankelijkheid van schommelingen van de waterstand.

In het volgende hoofdstuk heeft TH. LEBA Jr een interessante beschouwing over de bouw van vuurtorens, beginnend met de *Pharos* van Alexandrië en eindigend met de „*Aquapad*", geprefabriceerde stalen caisson, die naar de bouwplaats wordt gedreven en dan door vullen met water tot zinken gebracht. De constructie komt te rusten op palen, die worden aangebracht in buizen, die verticaal door de caisson gaan.

De verdere constructie rust op de caisson door middel van één enkele pijler, zodat weinig aangrijpingsoppervlak aan golven en ijs wordt geboden. In een toekomst-ontwerp van de U.S. Coast Guard volgens dit principe is boven op de bovenbouw een landingsplatform voor helicopters voorzien. Na een kort hoofdstuk over het gebruik van voorgespannen beton voor constructies aan zee sluit deel 4 en daarmee het boek met een uitvoerige theoretische verhandeling (70 blz.) over de verticale stabiliteit van buisleidingen op de zeebodem.

Dit tweede Congresverslag bevat, zoals in de aanhef reeds is opgemerkt, in nog wat grotere mate dan het eerste een aantal bijdragen, die voor lezers buiten de Verenigde Staten minder belangrijk zijn.

Desniettemin zal het voor ieder, die met de kust en met zeehavens te maken heeft, en die op de hoogte wil blijven van hetgeen zich op dit gebied aan nieuwe kennis, methoden van onderzoek en constructieve mogelijkheden presenteert, profijtelijk zijn er kennis van te nemen.

Wat verdere opmerkingen van meer algemene aard betreft, zij verwezen naar de bespreking van het eerste verslag in *De Ingenieur* 1952 no. 25.

Coagulatie van rivierslib bij ontmoeting met zeewater

627.157 : 627.223.7

door ir P. SANTEMA
Rijkswaterstaat

Summary: *Coagulation of riversilt when meeting seawater,*

Systematic investigations with regard to the problem of siltation of the Rotterdam harbours are being made since February 1951. One of the subjects studied is the phenomenon of the coagulation of riversilt when meeting seawater. It was found that the silt of the Rhine arrives in the tidal region in a coagulated state according to the high $Ca^{\prime\prime}$-content of the replacable bases and to the degree of pollution with salts of this river. Large flocs are prevented to be formed, possibly due to the (micro-) hydrodynamic conditions. When the Rhine water arrives in the brackish region the degree of coagulation increases, perhaps after having passed a short stretch where peptisation occurred. In the relatively quiet water of the harbours conditions are favourable for the formation of large flocs and sedimentation. The increase of the load of organic matter of the Rhine may be of influence on the water content and thus on the density of the sediment.

Inleiding

In het kader van de studie naar de oorzaken van de aanslibbingen van de havens langs de Rotterdamse Waterweg werden ook enkele onderzoekingen gedaan naar het verschijnsel van de coagulatie van rivierslib. Deze onderzoekingen werden in hoofdzaak uitgevoerd door het Keramisch Instituut T.N.O. Het hier volgende artikel, dat slechts een civiel-technische inleiding tot het gestelde (niet civiel-technische) onderwerp beoogt te zijn, berust voor een groot deel op dit onderzoek, uitgevoerd door drs P. H. DAL van het genoemde Instituut.

De veranderingen, die zich in het rivierslib voltrekken bij ontmoeting met zeewater, werden reeds lang geleden onderkend. Zo vermeldt VERNON HARCOURT proeven van SIDELL met Mississippi-slib in 1839 [1]. CANTER CREMERS noemt een aantal proeven van LENOIR en DE BRUIJN van vóór 1883 [2]. De wetenschap was toen (en is ook thans) evenwel nog niet zo ver gevorderd, dat men zich een exact beeld kan vormen van het verloop van die veranderingen en de oorzaken daarvan. De recente ontwikkeling van de colloïd-chemie heeft het echter wel mogelijk gemaakt de verschijnselen, die zich voordoen bij de ontmoeting van rivierslib met zeewater, iets nader te analyseren.

Volgens CORRENS [3] kan men de bestanddelen van een kleigrond (en ook van rivierslib), op grond van hun ontstaanswijze, indelen in de volgende groepen:

a) *mineralen, ontstaan door omvormingen ten gevolge van verwering.*

Hiertoe behoren de meeste eigenlijke kleimineralen, o.a. kaoliniet en montmorilloniet. Deze mineralen zijn dus ontstaan in de loop van de verwering van het oergesteente. Illiet komt enigszins met montmorilloniet overeen; het is nog niet gelukt om uit te maken of het een verweringrest of een omvorming ofwel beide is.

b) *verweringsresten.*

De voornaamste mineralen van deze groep zijn: kwarts, glimmer en veldspaat.

c) *mineralen, ontstaan door omvormingen in het sediment.*

Hiertoe behoren o.a. pyriet, dolomiet en glauconiet (?)

d) *biogene bestanddelen.*

O.a. komen voor: kalk in de vorm van schelpresten, kiezelschalen en verder humus-bestanddelen en organische afvalstoffen.

e) *amorphe bestanddelen.*

Aangenomen wordt dat de amorphe bestanddelen in kleigronden slechts in zeer kleine hoeveelheden voorkomen, dit in tegenstelling met vroegere aannamen.

Daar de invloed van het zeewater zich in de eerste plaats doet gevoelen bij de in het slib aanwezige eigenlijke kleimineralen, zullen in het volgende eerst de eigenschappen van deze mineralen worden besproken, terwijl mede aan de hand hiervan de invloed van zeewater op rivierslib zal worden nagegaan.

Eigenschappen van kleimaterialen

De elementaire deeltjes van een kleimineraal bezitten door hun colloïdale afmetingen altijd een min of meer grote negatieve lading, die verklaard kan worden door:

a) preferente adsorptie van anionen, speciaal OH'-ionen;

b) dissociatie en neutralisatie van OH-groepen aan het mineraaloppervlak;

c) restvalenties aan randen, hoekpunten en breukvlakken van het kleimineraal;

d) isomorphe vervanging in het kristalrooster.

Teneinde het geheel electrisch neutraal te maken, wordt deze negatieve lading gecompenseerd door een dubbellaag van hoofdzakelijk tegengesteld geladen ionen. Deze ionen uit de dubbellaag zijn echter ook nog onderworpen aan de Brownse beweging, waardoor de statistische plaats der ionen bepaald wordt door een Bolzmann-verdeling (zie fig. 1*a* en 1b).

De specifieke grootte van de negatieve lading op het oppervlak van het elementaire deeltje en het verloop van de concentratie van de ionen in de buitenste ionenschaal bepaalt het verloop van de electrostatische potentiaal als functie van de afstand tot het deeltje. Dit potentiaalverloop wordt meestal gekarakteriseerd door één enkele grootheid, namelijk de ζ-potentiaal, gemeten op het hydrodynamische afschuifvlak (zie fig. 1*c*). Dit afschuifvlak is het grensvlak tussen het vastzittende water- en ionenhuidje en een relatief ten opzichte van het deeltje beweegbare vloeistof.

Men heeft experimenteel gevonden, dat er een correlatie bestaat tussen de waarde van de ζ-potentiaal en de stabiliteit van de suspensie. Wanneer de ζ-potentiaal beneden een zekere grenswaarde daalt, begint coagulatie op te treden. (Men spreekt van coagulatie wanneer in een suspensie de kinetische eenheden bestaan uit twee of meer aaneengeklitte elementaire deeltjes, die door hun grootte een neiging tot sedimenteren vertonen). Daalt de ζ-potentiaal nog verder, dan stijgt de snelheid, waarmede de hoeveelheid sediment toeneemt, totdat een verdere daling van de ζ-potentiaal geen stijging van deze snelheid meer veroorzaakt; men noemt de coagulatie dan snel. Er bestaat voor de vlokking dus een zeker kritisch ζ-potentiaaltraject. Behalve het onderscheid tussen snelle en langzame coagulatie kent men ook het onderscheid tussen perikinetische en orthokinetische coagulatie. Bij de laatste vindt de coagulatie plaats in een secimenterend milieu. Voor nadere bijzonderheden over dit onderscheid zij verwezen naar het boekje van GESSNER [4].

Coagulatie van kleideeltjes kan verschillende oorzaken hebben en meestal werken meerdere oorzaken tegelijk.

Wanneer aan een vloeistof, waarin kleideeltjes in zwevende toestand verkeren, een electrolyt wordt toegevoegd, wordt in de eerste plaats de ζ-potentiaal verlaagd (zie fig. 1b en 1c). Dit kan ten gevolge hebben, dat de bewegingsenergie, die elk deeltje ten gevolge van de Brownse beweging heeft, nu voldoende groot is om twee elementaire deeltjes bij botsing tot een eenheid om te vormen, tegen de werking van de afstotende krachten in.

In de tweede plaats vindt ten dele ionenomwisseling plaats, waarbij de ionen van de buitenste ionenschaal door ionen uit het toegevoegde electrolyt worden vervangen. Aangezien meerwaardige ionen door de Coulombse krachten sterker aan het oppervlak geconcentreerd worden, wordt de ionendubbellaag samengedrukt en de ζ-potentiaal verlaagd. (Het verschijnsel van de omwisseling werd reeds in 1850 gevonden, terwijl in de zuivere colloïd-chemie de ionenomwisseling in verband met de coagulatie reeds in 1901 is gevonden).

Het effect van het toevoegen van een electrolytoplossing aan een kleisuspensie op het neerslaan van vaste stof uit die suspensie kan dus zeer veel groter zijn bij aanwezigheid van twee- of driewaardige ionen in de electrolytoplossing dan bij aanwezigheid van éénwaardige ionen. Bij onderlinge vergelijking van kationen van dezelfde valentie treden

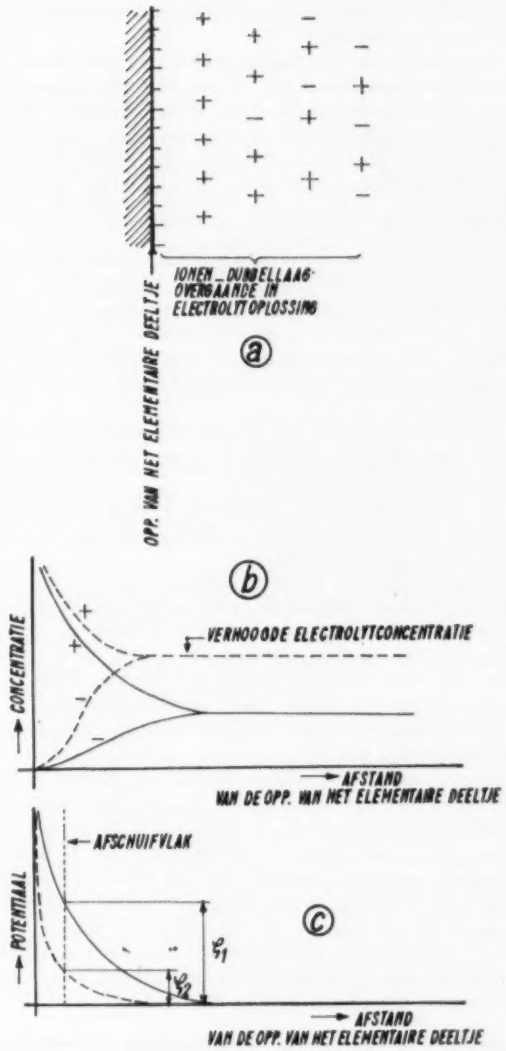


Fig. 1*a*, 1*b* en 1*c*, zie tekst.

kleine verschillen op, die verklaard worden door de ionenhydratatie (lyotrope reeks).

Om een idee te geven van de grootte-orde van de electrolytconcentraties, nodig om uitvlokking te bewerkstelligen, zij vermeld, dat de drempelwaarde in normaliteiten voor een kleisol met deeltjes $< \frac{1}{2}\mu$ bedroegen voor [5]:

Li	0,0250 — 0,0125	*K*	0,0250 — 0,0125
Na	0,0150 — 0,0125	*Rb*	0,0125 — 0,050
NH_4	0,0250 — 0,0125	*H*	0,0010 — 0,0005
Mg	0,0012 — 0,0005	*M*	$<$ 0,000125
Ca	0,0012 — 0,0005	*Fe*	$<$ 0,000125

Het al dan niet optreden van coagulatie in een kleisuspensie, bij het toevoegen van een electrolyt, hangt af van de aard der aanwezige kleimineralen en humus van de zoutconcentratie, de *pH* en de aard van het toegevoegde kation en anion. De coagulatie begint wanneer een bepaalde drempelwaarde aan electrolyt is toegevoegd, die de ζ-potentiaal juist voldoende verlaagt.

Naast de zuivere electrolyt-coagulatie treedt ook de wederzijdse uitvlokking van tegengesteld geladen colloïden op. Bijvoorbeeld kunnen ijzer- en aluminiumzouten, afhankelijk van de zuurgraad van het milieu, positief geladen

hydroxyden of basische zouten vormen, die negatief geladen klei doen uitvlokken.

Het totaal aan bindingsmogelijkheden van ionen aan een kleisuspensie hangt o.a. af van de totale oppervlakte van de gesuspenseerde deeltjes. Door vergroting van de oppervlakte, bijvoorbeeld door malen, kan men de hoeveelheid te binden ionen vergroten. Bij kaolien is, onder bepaalde proefomstandigheden, de hoeveelheid omwisselbare ionen bij deeltjes van $\varnothing < 0{,}5\ \mu$ ca vier maal groter dan bij deeltjes van $\varnothing$ ca $10\ \mu$.

Het bedrag aan omwisselbare ionen wordt uitgedrukt in milli-equivalenten per 100 gram kleimateriaal. Voor een bepaald kleimineraal is dit een karakteristieke grootheid, die dus evenwel nog afhankelijk is van de grootte der deeltjes; de absorptie-capaciteit van kleimineralen bedraagt ongeveer 5—100 milli-equivalenten per 100 gram kleimineraal.

Vermelding verdient dat humus zich kenmerkt door de grote hoeveelheid omwisselbare ionen, namelijk ca 300 milli-equivalenten per 100 gram.

De ionen-omwisseling geschiedt volgens de lyotrope reeks $Li < Na < K = NH_4 < Rb < Cs$ Æ $Mg < Ca < H < Si < Ba < La$ enz.

De eigenschappen van een kleigrond zijn o.a. afhankelijk van de ionen, die aan de kleinmineralen gebonden zijn. Door toevoeging van *Ca*-ionen wordt bijvoorbeeld de vorming van een kruimelstructuur bevorderd. Door toevoeging van veel *Na*-ionen wordt de doorlatendheid voor water van een dergelijke grond sterk verminderd.

Door de lading van het kleimineraalkristal kunnen ook watermoleculen aan het oppervlak van het kristal worden gebonden, omdat het watermolecuul een *di*-pool is. Terwijl bij kaolien het water slechts aan de oppervlakte kan worden gebonden, bezitten de montmorillonieten de eigenschap ook water tussen de kristalpakketten te kunnen opnemen, waardoor zwelling van het mineraal optreedt.

De tijd, die nodig is voordat een bepaalde evenwichtstoestand wordt bereikt, is eveneens van belang. Deze hangt waarschijnlijk samen met de vastheid van binding van de ionen en de structuur van het kleinmineraal. Meestal verloopt het proces betrekkelijk snel.

Coagulatie van rivierslib bij ontmoeting met zeewater

De oudere onderzoekingen omtrent de coagulatie van rivierslib bij de ontmoeting met zeewater hebben meestal slechts betrekkelijke waarde, omdat ze werden uitgevoerd met kleigronden van een onbekend gehalte en structuur van de daarin aanwezige kleimineralen, onbekende kationenbezetting, korrelgrootte, *pH*, enz. Men kan slechts een meer fundamenteel inzicht krijgen in de plaats vindende processen, wanneer men deze factoren kent.

Over de kationenbezetting van een klei, die in aanraking met zeewater is of geweest is, bestaan nog weinig publicaties, waarvan die van Kelley in dit verband wel één van de voornaamste is [6].

Het rivierslib, dat door de Bovenrijn wordt aangevoerd, heeft meestal een gehalte aan organische stof dat schommelt om de 15%, een gehalte aan $Ca\ CO_3$ van om en nabij 3%, een wisselend maar hoog percentage aan verweringsresten en een betrekkelijk laag gehalte aan eigenlijke kleimineralen. In het Rijn- en Maasslib is als kleimineraal bijna uitsluitend eertijds gevormd illiet aanwezig. Hoewel het illiet sinds 1937 goed bekend is [7], zijn coagulatieproeven met dit mineraal in zuivere toestand nooit gepubliceerd.

Het rivierslib, dat door de bovenrivieren wordt aangevoerd, heeft in hoofdzaak Ca'' geabsorbeerd en verkeert dus waarschijnlijk reeds in nagenoeg gecoaguleerde toestand. Hierbij dient men echter te bedenken, dat het slib zich in een turbulente stroming bevindt. Tijdens metingen op de Lek is herhaaldelijk geconstateerd, dat het in het „zoete" rivierwater aanwezige slib plotseling begon uit te vlokken, wanneer een watermonster korte tijd had gestaan en het water tot rust was gekomen. Men ontkomt niet aan de indruk dat krachten van hydrodynamische oorsprong op de slibdeeltjes worden uitgeoefend, welke de coagulatie kunnen beïnvloeden. Het is de bedoeling dat naar dit verschijnsel een nader onderzoek wordt ingesteld.

Naarmate het slib van de bovenrivieren dichter bij zee komt, wordt de afstand, waarover het slib zich dagelijks verplaatst (d.i. de drift per etmaal), steeds kleiner. Het slib komt dus geleidelijk in aanraking met aanvankelijk uiterst verdund zeewater. Hierdoor vindt een zekere mate van ionenomwisseling plaats, hetgeen een tijdelijke peptisatie mogelijk maakt. Wanneer het gehalte aan „zeewater-electrolyt" een zekere drempelwaarde heeft overschreden, vindt weer coagulatie plaats. Ook bij de coagulatie in de brakwaterzone zijn de hydrodynamische krachten op de slibdeeltjes ongetwijfeld van groot belang. De aanwezigheid van rustig water in havenbekkens en dergelijke is dus een factor, die bij het coagulatieverschijnsel in het gebied van de Rotterdamse Waterweg een rol speelt.

De organische stof, die aanwezig is in het in de havens langs de Rotterdamse Waterweg bezonken slib, bestaat uit een haast onontwarbaar mengsel van koolhydraten, vetten, eiwitten en ligninen in meer of minder georganiseerde toestand, hun minerale en bacteriële tussenproducten, voorts de echte humusstoffen in verschillende graad van ontleding, inkoling en polymerisatie.

Riviere [8] vond dat, in tegenstelling tot het gedrag van illiet- en montmorilloniet-houdende kleisoorten, de aanwezigheid van een spoor humus kaolienkleien resistent maakt tegen de uitvlokking door bivalente ionen en speciaal door zeewater.

Bij de vlokproeven, welke werden uitgevoerd door het Keramisch Instituut, bleek dat bij onthumusde slibmonsters het slib sedimenteerde tot een volumineuze, zéér waterrijke massa, met een geringe vlokstabiliteit. Dit verschijnsel moet van belang worden geacht in verband met het feit, dat het gehalte aan organische stof (ook aan humus) van het opperwater-slib in de loop der jaren is toegenomen, zodat het mogelijk is, dat het slib thans dichter zou worden afgezet dan vroeger.

Literatuur

[1] L. F. Vernon Harcourt, Experimental investigations on the action of seawater in accelerating the deposit of riversilt and the formation of delta's. *Proc. Inst. Civ. Engrs.*, V CXLII, paper 3196, 1900.

[2] Ir J. J. Canter Cremers, Enige beschouwingen over de waterbeweging en de beweging van vaste stoffen in benedenrivieren. Voordracht voor K.I.v.I. op 3 Juni 1921.

[3] C. W. Correns. Die Sedimentgesteine, 1939.

[4] H. Gessner, Die Schlammanalyse, 1931.

[5] P. Vogeler, Der Kationen- und Wasserhaushalt des Mineralbodens, 1932.

[6] W. P. Kelley, G. F. Liebig, Base-exchange in relation to composition of clay with special reference to the effect of seawater. *Bull. Am. Assoc. Petr. Geol.* 18, 1934.

[7] R. E. Grim, R. H. Bray, W. F. Bradley, The mica argillaceous sediments. *Am. Mineral* 22, 1937.

[8] A. Rivière, S. Vernhet, Sedimentation of clayey minerals in a marine medium in the presence of humuc matter, 1951.

[9] E. A. Hauser, Modern colloid-chemical concepts of the phenomenon of coagulation. *J. Physical Colloid Chem.* 55, 1951, 605.

Moderne fabrieksbouw te Deventer [1)]

6.006.3 : 725.4(492.742)

door Architect J. D. POSTMA

Summary: *Description of modern factory-building in Deventer-Holland.*

Aan de beschrijving van de gebouwen, die heden zullen worden bezichtigd, moge een enkel woord voorafgaan, gewijd aan de ontwikkeling na 1945 van Deventer als industriestad.

Het is de blijvende verdienste van ons medelid ir C. DOETS, dat hij, direct na de bevrijding tijdelijk met het burgemeesterschap belast, een zo grote activiteit heeft ontwikkeld, welke het mogelijk maakte in één jaar tijds die belangstelling en medewerking bij de Overheid te wekken voor de sluis- en havenwerken, dat reeds in het voorjaar 1947 de eerste aanbesteding kon worden gehouden.

Deze plannen werden ontworpen door de irs WITTEVEEN en BOS en onder hun leiding in een zodanig tempo uitgevoerd, dat deze sluizen op 1 Augustus 1951 onder grote belangstelling door de voormalige Minister van Wederopbouw IN 'T VELD in gebruik konden worden gesteld.

Juist het doorzetten van deze plannen moet als een stimulans worden beschouwd voor de uitbreiding van de Deventer Industrie. Het wisselend waterpeil, dat voordien verschillen van meer dan 6 m te zien gaf, behoorde nu tot het verleden. Kaden en wallen van het nieuwe haven- en industriegebied liggen thans 1.10 m boven een constant waterpeil.

Sindsdien hebben zich hier belangrijke industrieën gevestigd; de houthandel van Orden en het Oliedepot van de Gulf, beide in de oorlog verwoest; het nieuwe chemische bedrijf van de heer BAULING. Een zeer groot bedrijf, dat op grond van de verbeterde havenpositie Deventer als plaats van vestiging koos, was de N.V. Nederlands-Amerikaanse Fittingfabriek, die door bepaalde omstandigheden vandaag niet kan worden bezichtigd.

In chronologische volgorde volgt dan de Nederlandsche Diepdruk Inrichting, die straks zal worden bezocht. Wij bevinden ons thans in de gebouwen van *J. B. Bussink's Koninklijke Nederlandse Koekfabrieken N.V.*, welk complex het laatst door mijn bureau in deze industriewijk werd afgeleverd.

De historicus heeft uitgezocht, dat op 9 September 1676 aan de Lange Bisschopstraat op de hoek van de Corte Assenstraat Herman Barentz van Hattem zich als bakker vestigde. In de oude kronieken wordt verteld, dat Gerrit Schutte de koekebakkerseed heeft afgelegd op 6 September 1592, waarmede de grondslag van het bedrijf van de fa Bussink was gelegd. Van de vele bijzonderheden van de groei en bloei van dit bedrijf volsta ik met de vermelding dat de weduwe van Herman Barentz het bedrijf in 1710 verkocht aan Joon Schuylenburgh, die op zijn beurt de zaak in 1737 overdeed aan Hendrik van Dam. Diens schoonzoon neemt in 1756 de leiding over en wij vinden dan, nadat het pand nog bewoond is geweest door G. van der Toorn, in 1820 de naam van Jacob Bussink als eigenaar. Toen in 1874 de laatste Bussink kinderloos stierf, kwam een neef van de overledene, de heer J. A. Coldewey, aan het hoofd van de zaak te staan. Deze naam leeft voort in die van de tegenwoordige directeur, die thans met veel enthousiasme dit nieuwe bedrijf heeft gesticht.

Was men in 1676 begonnen met een oppervlak van ± 70 m², het bedrijf waar gij U thans bevindt beslaat een oppervlak van bijna 3700 m². Het nieuwe bedrijf is uitgerust met de meest moderne machines. Men hoopt daardoor niet alleen tot een grotere productie te komen, maar ook een nog beter fabrikaat op de markt te kunnen brengen. Het verkrijgen van ruimte, licht en lucht werd ons als doel gesteld. Naast een grote bakkerij en inpakkerij biedt de nieuwe fabriek voldoende opslagruimte voor verschillende grondstoffen. Ook werd hierbij aan de gestelde sociale eisen voldaan.

Het fabricageschema vertoont in grote trekken het volgende beeld. De aangevoerde grondstoffen bereiken via buitenbascule en lift de magazijnruimten. De grondstoffen zijn: suiker, druivensuiker, honing, tarwebloem en sinaasappelschillen. Druivensuiker en honing worden in de kelder, andere ingrediënten op de meelzolder opgeslagen. Deze materialen vinden via deegzetterij, deegmachines, deegbakken, braakmachines en spuitmachines hun weg naar de kettingovens. De platen krijgen gelegenheid tot uitwasemen en gaan via de verpakkings- en emballageafdeling naar koekmagazijn en verlaten bij de expeditieafdeling het bedrijf.

Wanneer wij nu het fabricageproces op de voet volgen, noem ik U als voornaamste ruimten:

de deegkelder, de meelzolder, de deegzetterij en de grote fabricageruimte.

In de op de begane grond gelegen deegzetterij worden suiker en sinaasappelschillen gekookt en geconfijt, het meel gezeefd en tenslotte tezamen in de juiste dosering door middel van respectievelijke buizen en kokers naar de in de kelder opgestelde deegmachines gevoerd. De deegmachines lossen het zgn. gronddeeg, dat in de kelder moet besterven.

De bewerkingen geschieden dus in drie boven elkaar gelegen ruimten, die aan de volgende eisen moeten voldoen:

deegkelder, koele, constante temperatuur. Daartoe is het gewapend betonkelderdek aan de onderzijde met kurkplaten geïsoleerd;

deegzetterij: goede afzuiging van door koken ontstane

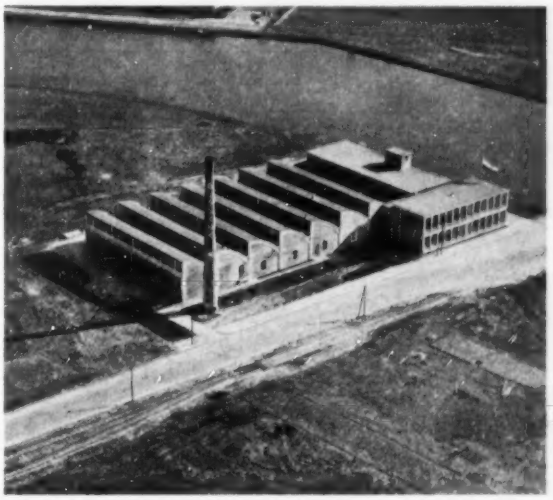


Fig. 1. Luchtopname van J. B. Bussink's Nederl. Koekfabrieken N.V. te Deventer.

[1)] Voordracht gehouden voor de Sectie Utiliteitsbouw op 22 October 1952 te Deventer.

waterdamp. Hiertoe is deze ruimte gedeeltelijk afgescheiden met een aan het plafond hangend glazen scherm. Door dit scherm wordt een soort wasemkap gevormd, die van een mechanische afzuiging is voorzien;

meelzolder: een droge opslagruimte voor bloem, specerijen en suiker, waar niet teveel daglicht mag toetreden.

Fabricageruimte (gelegen onder de schaaldaken) is onderverdeeld in de bakkerij, inpakkerij, koekmagazijn en expeditie.

In de bakkerij wordt het gronddeeg, dat uit de kelder komt, in braakmachines vermengd met honing, druivensuiker en chemicaliën. Dit is dus in de ruimte op de begane grond naast de deegzetterij. Vanuit deze braakmachines komt het deeg door middel van deegbakken in de zgn. spuitmachines, die het op de bakplaten spuiten. De gevulde bakplaten worden in de kettingovens geplaatst, die deze aan de andere zijde met het gare product verlaten. De bakplaten worden dan op speciale wagentjes geplaatst om uit dampen te en af te koelen. Dit laatste veroorzaakt zoveel waterdamp, dat in het betreffende fabrieksgedeelte een aantal afzuigventilatoren in de sheds aangebracht dienden te worden. In de gehele fabricageruimte is de lucht trouwens zeer vochtig, zodat, om condensvorming aan de onderzijde van de dunne schaaldaken te voorkomen, de bovenzijde met 5 cm kurkplaten moest worden geïsoleerd.

Rest mij nog te vermelden, dat onder de noordelijke twee kappen het ketelhuis, de reparatiewerkplaats en de emballageopslagruimte zijn ondergebracht. Bij eventuele uitbreiding zal voor deze ruimten elders onderdak gevonden moeten worden, opdat in de bestaande fabrieksruimte nog een tweede unit kan worden bijgeplaatst.

Ziedaar in korte trekken het bedrijfs-technisch plan, dat als basis diende voor ons ontwerp.

Het fabrieksgedeelte is geheel als schaaldakconstructie uitgevoerd, de kelder met mushroom-kolommen, terwijl de meelzolder en het kantoorgedeelte als kolom- en balkconstructie in beton werden uitgevoerd. De berekeningen van sheds en mushroomconstructies waren in goede handen bij dr ir A. M. Haas, directeur van de Nedam, die geheel verantwoordelijk is te stellen voor de goede uitvoering van het werk.

De volgende opstelling geeft inzicht in de bouwkosten.

	vloer-opp. in m²	inhoud in m³	totale kostprijs	prijs per m²	prijs per m³
kantoor (beg. grond + verdieping) . .	576	2360	*f* 154.000	*f* 270,—	*f* 65,—
magazijn (kelder + beg. grond + verd.) . .	1310	4900	- 155.200	- 118,50	*f* 32,—
fabriek (beg. grond) schaaldak	1790	11830	-351.400	- 196,—	- 30,—
totaal en gemiddeld	3676	19090	*f* 660.660	*f* 179,50	*f* 34,50

Dit alles is zonder leidingen en installaties.

Beraadslaging

Prof. ir B. H. H. ZWEERS: Heb ik goed begrepen, dat geen directe zonnestraling in de fabriek kan worden toegestaan? Het komt mij voor, dat een schaaldak moeilijkheden geeft voor het voldoen aan de eisen inzake isolatie.

Architect POSTMA: Bij het maken en besterven van het deeg dient direct zonlicht uitgesloten te zijn. Bovendien moest in de fabrieksruimten worden voldaan aan eisen van constante temperatuur en vochtigheid. Het schaaldak met 5 cm kurkisolatie gaf een bevredigende oplossing; het gaf minder moeilijkheden dan andere dakvormen.

Ir V. JOCKIN: Ik kan mij niet aan de indruk onttrekken, dat er een mode is ontstaan om schaaldaken toe te passen, ook daar waar er geen duidelijke en gedegen verdediging voor aanwezig is. Veelal zullen eisen terzake van gewenste kolomafstanden, minimum overspanningen, ophang-resp. hefmogelijkheid van leidingen en machineonderdelen, e.e.a. mede in verband met de economie van fundering en bovenbouw tot andere oplossingen kunnen leiden, doch in tegenstelling daarvan ziet men schaaldaken slaafs navolgen. Moet niet ook gevreesd worden voor ontsiering, die daarvan het gevolg kan zijn?

Architect POSTMA: De ervaring omtrent de andere constructies hebben een inzicht gegeven in daaraan verbonden nadelen, die bij betonnen schaaldaken niet zijn te duchten. De lichtverdeling is bij schaaldaken perfect, de ventilatiemogelijkheden gemakkelijk, het onderhoud gering. Tralieliggers hebben altijd een zeer onrustige werking. De verticale glaswand geeft eenvoud in verduistering en doet geen stof nakleven en kan dus gemakkelijk worden schoongehouden.

Jhr ir L. H. OP TEN NOORT: Kunt U mededeling doen omtrent de kosten van de bouwwerken per m² en per m³?

Architect POSTMA: Bij de publicatie zal ik U daarvan een overzicht geven. Bij Van Doorn's Aanhangwagen Fabriek, waar eenvoudige rupskappen worden toegepast, kost de bouw ongeveer *f* 130,—/m² vloeroppervlak.

Prof. ir B. H. H. ZWEERS: Geconstateerd kan wel worden, dat schaaldaken 1° een slechte isolatie geven, 2° een oriëntatie op het *N* vragen, wat natuurlijk altijd gunstig resultaat geeft, doch met rupsvormige daklichten is een goede gelijkmatige verlichting even goed mogelijk, terwijl de isolatie d.m.v. een legraam veel gemakkelijker en dan ook wel zo economisch is.

De voordelen van de shed t.a.v. de verlichting lijkt mij overschat.

Ir B. JANSEN: De indruk bestaat, dat de shed in staal of in gewapend beton toch economischer zal zijn dan een schaaldak.

Architect POSTMA: Die indruk is m.i. onjuist, aangezien de lichtverdeling bij toepassing van een schaal absoluut beter is, terwijl een ideale ruimte wordt verkregen; ondanks de kosten zal het schaaldak daarom de voorkeur blijven genieten.

Ir P. C. TIRION informeert naar de helling van het daklicht. Bij schaaldaken ziet men dikwijls verticaal geplaatst glas. Het glasraam kan dan wel goedkoper worden uitgevoerd, doch z.i. is daaraan verbonden: minder licht, grotere daklengte en in totaal een duurdere constructie.

Architect POSTMA: Bij hellend daklicht is toepassing van draadglas noodzakelijk. Draadglas heeft dikwijls inwendige spanningen en leidt gemakkelijk tot breuk, ook door interne oorzaken. Bovendien wordt hellend glas gemakkelijk vuil en is bezwaarlijk schoon te houden. Verticaal glas in een schaal geeft practisch geen vermindering van licht en blijft daarom preferabel.

Dr ir A. M. HAAS: De kostprijs van een schaaldak wordt sterk beïnvloed door de bekisting. Bij veelvoudige repetitie daalt de kostprijs belangrijk. Er is alle aanleiding tot een zekere standaardisatie van de schaaloverspanning te geraken.

Na een bezoek aan kantoren en fabrieksruimten begaf

het gezelschap zich naar het nieuwe fabrieksgebouw en kantoor van de *N.V. Nederlandsche Diepdruk Inrichting.*

Het nieuwe gebouwencomplex, dat in 1951 in gebruik werd genomen, vertoont in vergelijking met de oude drukkerij wel een zeer frappant verschil. De oude in 1929 gebouwde drukkerij was geheel gelijkvloers ondergebracht met een oorspronkelijk oppervlak van 1400 m². In 1930 werd begonnen met een personeel van 26 man; in de nieuwe drukkerij met een oppervlak van 4450 m² werken thans 150 man en worden wekelijks ruim 700.000 tijdschriften gedrukt.

In de nieuwbouw is het gehele productie-apparaat met inbegrip van kantoren ondergebracht, bij het ontwerp waarvan rekening is gehouden met een uitbreidingsmogelijkheid van 100%. Onder productie wordt in dit geval verstaan:

het verrichten van alle bewerkingen, welke wekelijks nodig zijn om enkele geïllustreerde weekbladen, met een zeer grote oplage, kant en klaar gedrukt op rotatiediepdrukmachines af te leveren aan depots in het gehele land.

Deze bewerkingen bestaan in hoofdzaak uit:

de opmaak, het maken van het zetsel, het drukken van de tekst, het fotograferen van deze tekst met de bijbehorende illustraties, het monteren van de negatieven van deze foto's, het maken van lichtgevoelig papier, het afdrukken van de fotomontage op dit lichtgevoelige papier, het etsen van de drukrollen door middel van het belichte lichtgevoelige papier, het verkoperen en verchromen van de drukrollen, het drukken op de rotatiediepdrukmachines en het gereed maken voor de verzending.

De voornaamste factoren, die er toe hebben geleid, dat het gebouw in zijn huidige vorm tot stand is gekomen, zijn:

a. de gesteldheid van de bodem;

b. de noodzakelijkheid dat de afdelingen fotografie, montage, copie papiermakerij en etserij geheel of gedeeltelijk in het donker moeten werken;

c. een bepaalde temperatuur en vochtigheid van de lucht, die moet worden gehandhaafd in de afdelingen fotografie, copie papiermakerij en etserij;

d. een zeer goede, gelijkmatige verlichting in de zetterij-boekdrukkerij, de expeditie/binderij en de rotatiedrukkerij.

De gesteldheid van de grond bleek van dien aard te zijn, dat — mede in verband met het grote gewicht en de trillingen van de grote rotatiepersen — het noodzakelijk bleek op palen te funderen. Mede door de onder *b.* en *c.* genoemde eisen bleek het daarom logisch, de genoemde ruimten onder te brengen in een kelder (het temperatuurverschil is onder de grond winter en zomer slechts beperkt).

Bovendien werd het hierdoor mogelijk, een compact gebouw te maken met een betrekkelijk gering bebouwd oppervlak. Een bezwaar was evenwel, dat zodra de sluiswerken in Deventer gereed zouden komen, het grondwater plm. 1,50 m boven de keldervloer zou komen te staan, zodat de gehele kelder volkomen waterdicht moest zijn. Dit bezwaar bleek ruimschoots op te wegen tegen de genoemde voordelen, zodat het gehele gebouw werd ondergekelderd.

Het gebouw is gefundeerd op Franki-palen. De gehele kelder is zonder dilatatievoeg uitgevoerd; de fundaties van de op de begane grond opgestelde rotatiepersen zijn tot op de keldervloer doorgevoerd en extra onderheid. Behalve in de keldervloer zijn deze funderingen geheel vrij gehouden van de overige betonconstructies, om te voorkomen dat de trillingen van de rotatiepersen zich zouden voortplanten naar de fotografische afdelingen. Deze oplossing blijkt zeer goed te voldoen; het is in de kelders nauwelijks merkbaar, dat de persen draaien en van trillingen is geen sprake.

Een moeilijk probleem was de riolering. In de kelderverdieping worden grote hoeveelheden water gebruikt, dikwijls vermengd met zeer agressieve chemische stoffen. Voor de afvoer hiervan zijn in de gewapend betonnen kelderbodem sleuven gespaard, waaronder de vloer in haar volle dikte doorloopt. In deze sleuven zijn gebakken zuurbestendige goot-elementen aangebracht in zuurbestendige kit. Deze goten monden uit in een grote, eveneens zuurbestendig beklede verzamelput, waaruit het afvalwater met een automatische pompinstallatie in het gemeenteriool wordt gepompt.

Door bovenkant begane-grond vloer 1,50 m boven maaiveld te leggen is het mogelijk geworden — mede in overeenstemming met de door de Arbeidsinspectie gestelde eisen — alle in de kelder ondergebrachte ruimten een glasstrook van ca 0,70 m hoogte te geven voor enige natuurlijke verlichting en ventilatie. Overigens wordt met kunstlicht gewerkt, terwijl waar nodig mechanische ventilatie is voorzien.

Op de begane grond zijn ondergebracht de zetterij/boekdrukkerij, de binderij/expeditie en de rotatiedrukkerij. Ter voldoening aan de gestelde eis van goede gelijkmatige verlichting zijn zaagdaken in schaalconstructie toegepast. Deze schaaldaken zijn uitgevoerd met een vrije overspanning van 22 m bij een traveebreedte van 6 m en een vrije hoogte van 4,50 m. Hoewel deze afmetingen niet economisch bleken te zijn uit oogpunt van bouwkosten, is hiertoe toch besloten wegens de zozeer noodzakelijke gelijkmatige verlichting en het voor het bedrijf grote voordeel van het ontbreken van elk tussensteunpunt.

In de sheds zijn schokbeton-ramen toegepast, waarvan de stijlen tevens dienst doen om de schaal te dragen. Door de verticale stand van de ramen kon normaal blank glas worden gebruikt. De gehele bedrijfsruimte op de begane grond wordt mechanisch geventileerd.

De aansluitende gebouwen, waarin kantoren, toiletten enz. zijn ondergebracht, zijn in normaal betonskelet uitgevoerd, waarbij het gewapend beton dak op de bedrijfsgang tussen drukkerij-hal en kantoorruimten los is opgelegd, waardoor in de vereiste dilatatiemogelijkheid tussen de gebouwen is voorzien.

Onderstaande opstelling geeft een overzicht van de bouwkosten, wederom zonder leidingen en installaties.

DIEPDRUK

	vloer- in m²	inhoud in m³	totale kostprijs	prijs per m²	prijs per m³
kantoor (beg. grond + verdieping) . . .	700	3410	ƒ 205.000	ƒ 293.—	ƒ 60,—
was-kleedlokaal (kelder + beg. grond) . . .	700	2740	- 165.000	- 235,50	- 60,—
fabriek (kelder + beg. grond) schaaldak . .	2780	15190	- 455.000	- 164.—	- 30,—
voorbouw (kelder + beg. grond) . . .	275	1100	- 33.000	- 120,—	- 30,—
totaal en gemiddeld	4455	22340	ƒ 858.000	ƒ 192,50	ƒ 38,50

Fig. 1 is ontleend aan *Cement* no. 17—18 van 1952, waarin een uitvoeriger geïllustreerde beschrijving is opgenomen.

Beraadslaging

Prof. ir B. H. H. ZWEERS: Het valt mij op, dat dit schalendak een lange ontwikkelde lengte heeft.

Architect POSTMA: De oorzaak hiervan ligt in de traveebreedte van 6 m, die in de kelder noodzakelijk was, waardoor voor de kap de traveebreedte ook op 6 m uitkwam.

Dr ir A. M. HAAS: wijst in dit verband op de hoge gootbalk, die een gevolg was van de grote overspanning van 22 m. Bij Bussink was de overspanning slechts 16 m, zodat een relatief lage gootbalk kon worden geconstateerd. De ruimtewerking werd hierdoor natuurlijk beïnvloed.

Ir B. JANSEN: Kunt U iets mededelen omtrent de fundaties?

Architect POSTMA: De rotatiepers geeft vrij grote belastingen. Hij staat op jukken op de keldervloer, zodat het machinefundament geheel vrij komt te staan van de vloer van de rotatiedrukkerij.

Ir H. KAMMER: Heeft de riolering nog moeilijkheden gegeven?

Architect POSTMA: Het afvalwater wordt zonder meer op de stedelijke riolering afgevoerd.

Ir VAN VEEN: Waarom is de aanleg niet hoger geschied, teneinde niet zo diep in het grondwater te komen?

Architect POSTMA: Indien de aanleg hoger was gekozen zou de isolatie moeilijker geweest zijn, evenals de aan- en afvoer van grondstoffen en gereed product, die thans ± 1,10 m boven maaiveld ligt.

Ir J. H. ZWART: Hoe is de aansluiting op de toekomstige uitbreiding gedacht?

Architect POSTMA: Oorspronkelijk was gerekend op een open strook van 8 m en daarnaast een tweede gebouw als het eerste. De ontwikkeling van het bedrijf blijkt echter zo snel te gaan, dat de eis van intensief grondgebruik wordt gerealiseerd en overwogen wordt alles vol te bouwen. Daaromtrent is echter nog geen besluit genomen.

Ir S. J. VAN EMBDEN: In verband met de eisen van de arbeidsinspectie bracht U de begane-grond vloer op een hoogte, dat voor de kelder nog een glasstrook van 70 cm overbleef. Hoe kunt U bij uitbreiding aan die eis voldoen?

Architect POSTMA: Bij uitbreiding zal een andere oplossing gevonden moeten worden.

Ir HARTOGH: Hoe is de arbeidsinspectie toestemming verzocht voor de bouw?

Architect POSTMA: De aanvrage werd gemotiveerd met een uiteenzetting omtrent de bedrijfseisen. Na onderzoek en overleg werd daarop de vergunning verleend.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

624.873 : 629.123.8 : 621.879.65/.066

Kantelpontons

In opdracht van de B.P.M. heeft de I.H.C. Holland een nieuw type kantelpontons ontworpen en ook gebouwd; bij de voorbereiding daarvan heeft het Min. Technolog. Inst. te Delft de behulpzame hand geboden.

Deze pontons dienen voor het vervoer en verwijdering van alle mogelijke soorten afvalstoffen met een laag soort. gewicht. Het zijn gewoon stalen pontons, waarvan het boven- en het ondergedeelte gelijkgebouwd zijn en dan ook *afwisselend* als dek en bodem dienst kunnen doen (fig. 1).

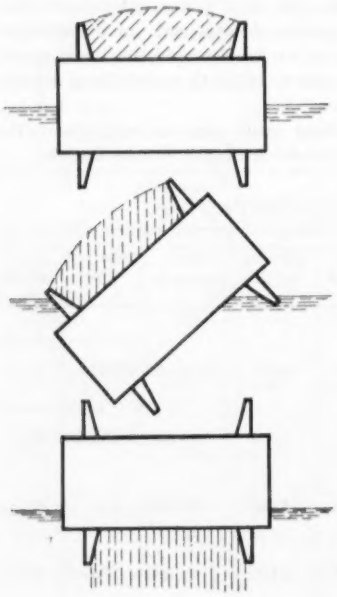


Fig. 1. Wijze van omkantelen.

Wanneer het bovengedeelte gevuld is, wordt de ponton gesleept naar de plaats waar het vuil gelost zal worden, alwaar dan een klep, die lager gelegen is dan de waterlijn en door één man rustig bediend kan worden, geopend wordt om water in een zijtank in te laten. Daardoor kantelt de ponton (fig. 2), geeft haar lading vrij en wordt de bodem tot dek; het ingestroomde water stroomt er weer uit. Hierbij moet de dekschipper vóór de kanteling zich tijdig verwijderd hebben (per roeiboot?), daar hij anders met de lading onder water verdwijnt. Dit moet dus veilig geregeld worden.

De pontons zijn van een simpele, wel uitgeknobelde constructie, bezitten geen mechanische hulpmiddelen en beantwoorden volkomen aan het gestelde doel. Er is octrooi op verleend.

(*Ports and Dredging*, no. 7). Gs.

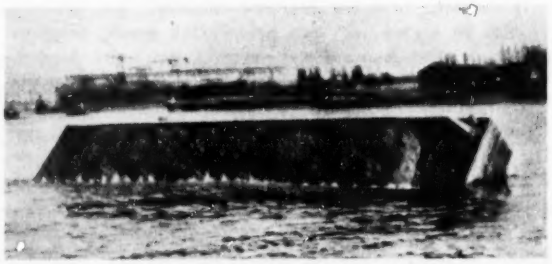
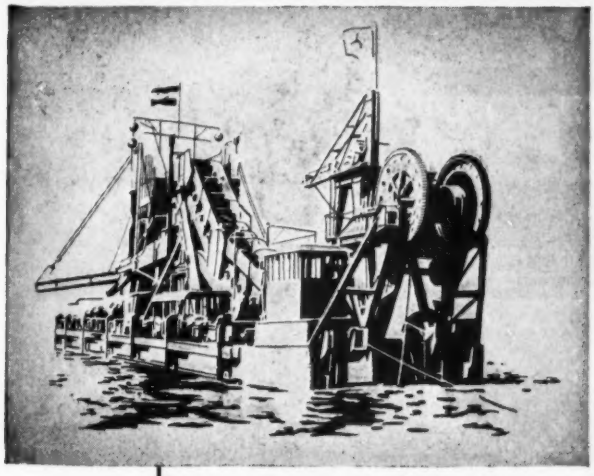


Fig. 2. De bak kantelt.

Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 6: Coastal Engineering II, door ir J. B. SCHIJF. Coagulatie van rivierslib bij ontmoeting met zeewater, door ir P. SANTEMA. Moderne fabrieksbouw te Deventer, door J. D. POSTMA. — Korte Technische Berichten: Kantelpontons.



Baggermolen Hercules

L. SMIT & ZOON

KINDERDIJK

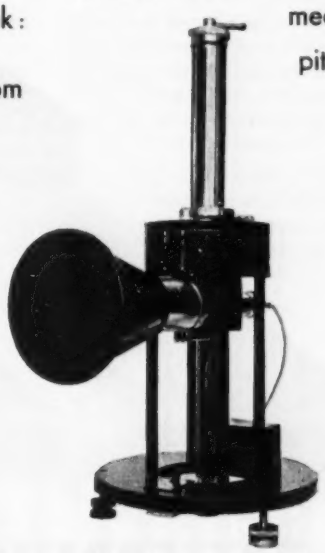
13
1112

MICROMANOMETERS

Systeem „ BETZ"

meetbereik:
250 mm
waterkolom

meetflenzen
pitotbuizen



GEHEEL NEDERLANDS FABRIKAAT

INSTRUMENTENFABRIEK
C. VAN ESSEN & Co.
DELFT

v. ESSEN DELFT

1326-2

REEF'S

AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

1233

Heetwaterinstallaties

Centrale Verwarming
Fabrieksinstallaties door stoom en heet water
Luchtbevochtiging en ontneveling
Oliestookinrichting
Industriële Drooginstallaties

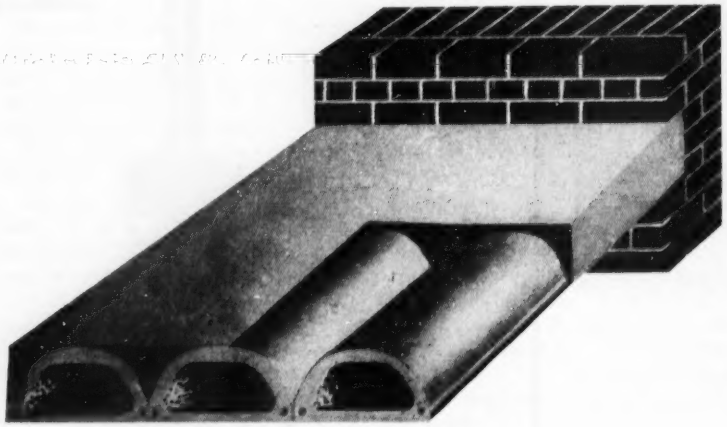
Wolter & Dros
INGENIEURSBUREAU AMERSFOORT

WARM · KOUD · DROOG · NAT
W D
Opgericht 1875

Bijkantoren: Amsterdam, Rotterdam en Vught

1306

BETON ARME SANS COFFRAGE



DE IDEALE VLOERCONSTRUCTIE DOOR:

- Lage kostprijs
- Gebruik van bekisting overbodig
- Laag eigen gewicht
- Besparing op stucadoorswerk
- Besparing op dekvloeren
- Snelle uitvoering
- Beperking van werkzaamheden
- Grote stijfheid van de constructie
- Eenvoudige berging van leidingen in vulbeton

N.V. ROTTERDAMS BETON- EN GROND BEDRIJF

BOERGOENSEVLIET 74 — ROTTERDAM — TELEFOON 73289

Uitvoering van gewapend beton- en grondwerken

1089

519

BREEUWER STUDIO

Kent U al ml-FINISH?

Een goede, verfraaiende en beschermende laklaag maakt industriële producten aantrekkelijk en duurzaam en bevordert daardoor in hoge mate de verkoop.

Te vaak echter kon het opbrengen van een finish, die aan hoge eisen voldoet, geen gelijke tred houden met de rationalisatie van het verder gevolgde fabricageproces. Dit heeft geleid tot de ontwikkeling van ML-FINISH, een serie synthetische moffellakken, die het mogelijk maakt de "finishing" van industriële producten volgens de meest efficiënte werkmethode tot stand te brengen.

Dit nieuwe procédé, tezamen met de hoge kwaliteit van ML-FINISH, waarborgen een perfect resultaat met een minimum aan tijd en kosten.

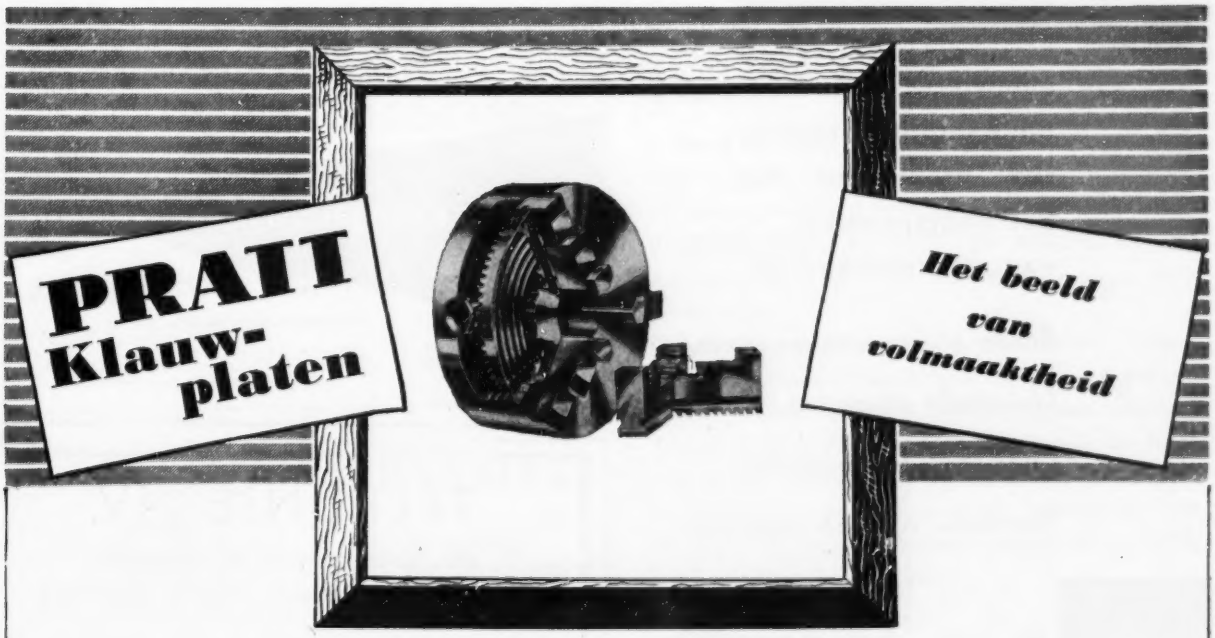
Ook voor de finishing van Uw product is er een speciaal type ML-FINISH. Vraag daarvoor inlichtingen aan de Technische Voorlichting van onze Afd. Industriële Lakken. ML-FINISH maakt ook Uw product fraaier en duurzamer en . . . geeft een meer rationele werkmethode!

ml-FINISH

synthetische moffellak

PIETER SCHOEN & ZOON N.V. AFD. INDUSTRIËLE LAKKEN ZAANDAM

1083



PRATT KLAUWPLATEN WORDEN IN ALLE TYPEN VERVAARDIGD EN ZIJN VERKRIJGBAAR IN EEN VOLLEDIGE REEKS AFMETINGEN.

EEN PRODUCT VAN DE GROOTSTE FABRIEK VAN KLAUWPLATEN IN EUROPA

Alleenvertegenwoordigers:

VAN RIETSCHOTEN & HOUWENS — WESTZEEDIJK 469—479 — ROTTERDAM-W.

1340-6

electro-magnetische opspanplaten lossen Uw problemen bij het vastspannen van werkstukken op.

Ronde of langwerpige vorm.

Universele uitvoering.

Ontmagnetiseertoestellen.

Trommels voor het ontijzeren.

R. S. STOKVIS & ZONEN N.V.

JAVASTAAL - STOKVIS N.V. - DJAKARTA

1344

DELTA POMPEN

Over de gehele wereld!

DELTA

TEL. K 5400 4247

POMPENFABRIEK DELTA N.V. HENGELO.O.

1000-3

METAALINDUSTRIE A. VAN PUTTEN & ZN.

LIJNBAAN 43 B - DORDRECHT TELEFOON 5953

Speciale fabriek voor:

- Snijstempels
- Zet- en Buigstempels
- Hoogslijtvaste onderdelen voor de Betonindustrie
- Rechte- en Profielschaarmessen

SPECIAAL INGERICHT VOOR HET HARDEN EN CEMENTEREN

1083

Lassen en bewerken van roestvrij staal

Plaatwerk

Apparatenbouw

VELUWSCHE MACHINE-INDUSTRIE EPE

VMIEPE

Precisiewerk

Lichtmetaalconstructies

Algemene machinebouw

1194

TEERUNIE N.V.

AFD. DORDRECHTSCHE ASPHALTFABRIEK

HOOFDKANTOOR: BANKAPLEIN 3 — DEN HAAG

DAF

- ASPHALTVLOEREN
- DAKBEDEKKINGEN
- MUURPASTERINGEN

EN ALLE ANDERE ASPHALTWERKEN

988

Groothandel & Export van

OUD PAPIER

M. VAN DEN BORN

Opslagplaats: Vissteeg 9 • Telefoon 3478

Correspondentie adres:
Zuiderstraat 76 • Telefoon 1912

DELFT

Papiervernietiging

TE ONTBIEDEN DOOR GEHEEL NEDERLAND

1324

N.V. **NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE**

DELFT

KOPER

ALUMINIUM

ROESTVRIJSTAAL

APPARATENBOUW

1165

B. J. PAASMAN

WERKTUIGENFABRIEK

HYDRAULISCHE PERSEN
en
HOGEDRUK POMPEN

Leidschevaart 14, HAARLEM, Telefoon 21918

967

TAPMACHINES

•

8 mm messing
6 mm automatenstaal
zeer geschikt
voor
massa-tapwerk

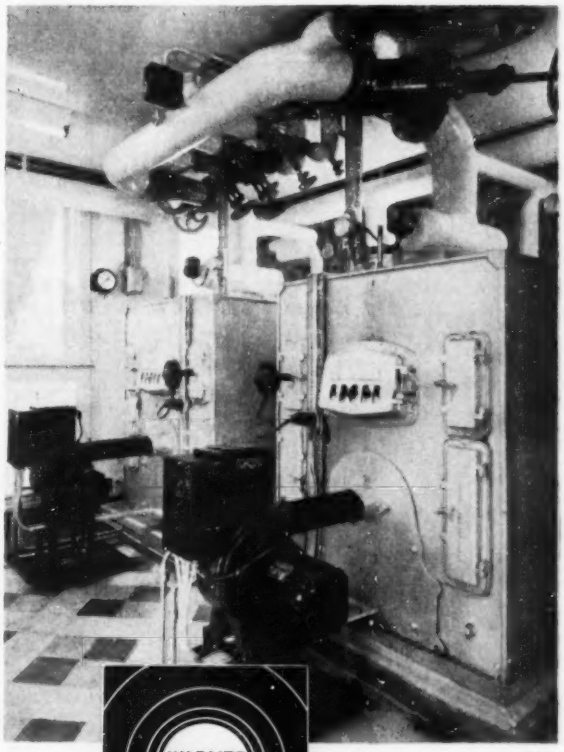
•

Nadere bijzonderheden bij de fabrikant:

B. JOCKER, ROTTERDAM

Kralingsche weg 264 - 1
Tel. 22077

1033



WARMTE

A

Een* WARME *Aanbeveling

...dat is het stellig, wanneer men „Geveke" zegt, als 't over verwarming gaat!

Jarenlange ervaring in de bouw van centrale

VERWARMINGSINSTALLATIES EN AIRCONDITIONING

maakte Geveke & Co tot een der leidende ondernemingen op dit gebied.

Centrale verwarmingsinstallaties volgens elk systeem, warm- en koudwatervoorzieningen, ventilatie-inrichtingen, airconditioning-installaties, luchtbevochtigingsinstallaties, ontnevelingsinstallaties, afzuiginstallaties, centrale stofafzuiginstallaties voor grote gebouwen, pneumatische transportinstallaties voor houtafval en dergl., pijpleidingen voor alle doeleinden, complete oliestookinrichtingen voor industrie, grote gebouwen en woonhuizen.

Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM · NEW YORK · DJAKARTA · MEDAN

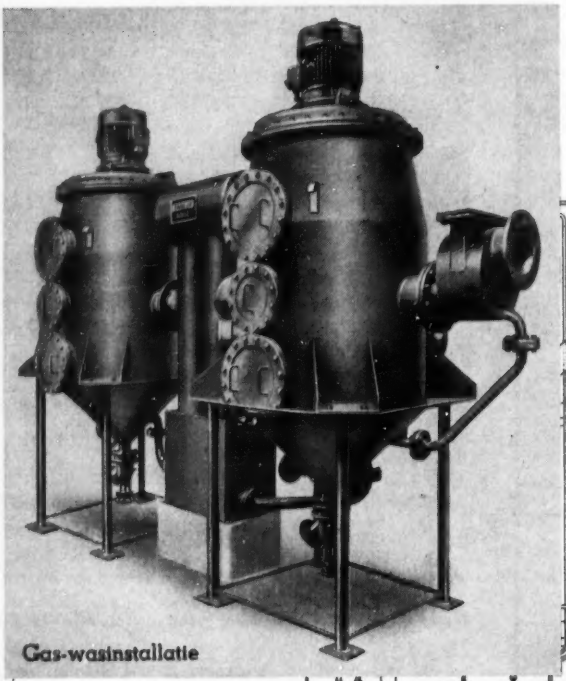
1260-WAI

BERNET

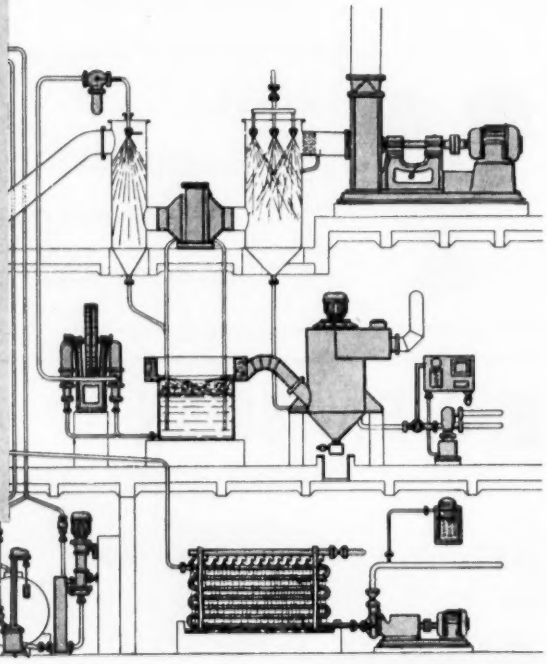
VOOR

chemische apparatuur

FABRIKAAT **A. E. KESTNER**
(LILLE)



Gas-wasinstallatie



Division P.C. **Apparatuur voor Gasreiniging.**

Speciale centrifugaal- en zuigerpompen, ventilatoren en armaturen
voor corroderende en slijtende vloeistoffen en gassen

Indirecte verhittingsapparatuur met behulp van
Water onder druk tot 200° C;
olie tot 300° C;
Diphenyl enz. in vloeibare of gasvormige toestand tot 400° C;
kwikdamp voor temperaturen boven 400° C

Directe electrische verhitting: „Isolectric"

Pulveriseren van vloeistoffen.

Division E.

concentreren,
crystalliseren,
fabricage
van producten
in poedervorm
(secheurs atomiseurs)

WB

W. BERNET & CO. N.V., HOOFDKANTOOR: GRASWEG 39-40, AMSTERDAM-N.,
BIJKANTOOR EN DEPOT: KALKMARKT 1 (HOEK PRINS HENDRIKKADE)

TEL. 60841 (6 lijnen)

1148

DE INGENIEUR

CH. CHEMISCHE TECHNIEK 3.

669.018.4 : 66.017

Symposium over constructie-materialen voor de chemische industrie gehouden op 23 en 24 October 1952 te Rotterdam

IV. Beraadslaging over het artikel van ir G. E. Tummers, getiteld: Materialen voor hoge en lage temperatuur in de chemische industrie, opgenomen in De Ingenieur No. 42 van 17 October 1952

Dr ir K. GEERLINGS: In fig. 1 is de waterstofbestendigheid van enkele staalsoorten aangegeven. Het valt mij op, dat de in deze grafiek opgegeven waarden hoger liggen dan die vermeld door G. NELSON o.a. in *Corrosion Data*.

Wat zijn Uw ervaringen op dit gebied?

Ir G. E. TUMMERS: De volgens fig. 1 aangegeven bestendigheidsgrenzen zijn ontleend aan de resultaten van proeven gedurende 100 h door NAUMANN en gelden voor staalsoorten vervaardigd bij KRUPP, waarvan de chemische samenstelling en het smeltproces dus ongeveer het zelfde waren (gelijke zuiverheidsgraad). In de practijk betrekt men evenwel staalsoorten van zeer uiteenlopende zuiverheidsgraad en vervaardigd volgens verschillende metallurgische processen. Beide factoren hebben een grote invloed op de bestendigheid tegen waterstof. De bestendigheidsgrenzen van NELSON zijn behalve op literatuurgegevens voor een groot gedeelte gebaseerd op bedrijfservaringen over een langere periode en zijn dus veiliger. RITTER (Korrosionstabellen metallischer Werkstoffe 1952, blz. 283) geeft de volgende onderste grenzen aan voor de aantasting van metalen in het algemeen door waterstof.

TABEL 1.

Druk in ato	Temperatuur in ° C
1	350—360
10—30	300—320
30—60	280—300
60—100	270—280
100—150	240—270
150—200	230—240
200—300	220—230
300—400	210—220
400—600	200—210
600—800	180—200
800—1000	170—190

Dr Ir GEERLINGS: Hoe staat het met de opname van stikstof bij de austenitische roestvrije staalsoorten?

Ir TUMMERS: De opname van stikstof in austenitische staalsoorten neemt in het algemeen af naarmate het gehalte aan legeringsbestanddelen toeneemt (vooral *Ni*), waardoor de diffusie wordt vertraagd.

H. K. IHRIG (*Ind. Eng. Chem.* 41 -- 1949 p. 2516) geeft voor een synthesekolom met een bedrijfstemperatuur tussen 480° en 590 °C, bedrijfsdruk van 900—1050 ato en 2½ maand bedrijfstijd de volgende nitreerdiepten op:

	4—6% *Cr*-staal met *Mo* en *Ti* . . .	2,66 mm
ferritisch	17% *Cr*-staal *AISI* 430	1,94 mm
,,	20% *Cr*-staal *AISI* 442	0,91 mm
,,	25% *Cr*-staal *AISI* 446	0,84 mm
austenitisch	*Cr-Ni-Mo*-staal *AISI* 317	0,18 mm
,,	*Cr-Ni-Ti*-staal *AISI* 321	0,28 mm
,,	*Cr-Ni-Nb*-staal *AISI* 347	0,23 mm

Eigen proeven bevestigen ongeveer deze waarden.

Dr ir GEERLINGS: Er wordt gesproken over de sterkte van de lasverbinding. Hoe ligt de kruipsterkte van neergesmolten lasmateriaal ten opzichte van die van het gewalste materiaal?

Ir TUMMERS: Over de kruipsterkte van neergesmolten lasmateriaal ten opzichte van gewalst materiaal zijn de gegevens spaarzaam.

W. STAUFFER schrijft in *Schweizer Archiv*, Dec. 1951 blz. 355: „Allgemein ist zu sagen dass Schweissgut von elektrischen Lichtbogenschweissungen oft ein ungewöhnliches Verhalten hinsichtlich Dauerstandsfestigkeit zeigt. Diese ist in der Regel bei Schweissgut viel höher als bei einem knetverformten oder gegossenen Werkstoff gleicher Zusammensetzung. So wurde beispielsweise an Schweissgut mit ca. 0 1% *C*, 0,35% *Si*, 1% *Mn*, je 0,03% *P* und *S*, eine DVM Dauerstandsfestigkeit von 17 kg/mm² bei 500 °C festgestellt, während dasselbe Material in gegossenem oder knetverformtem Zustand eine DVM Dauerstandsfestigkeit von nur 5—6 kg/mm² ergibt."

Deze mededeling is derhalve nogal geruststellend. Overigens spreekt het vanzelf, dat de kruipsterkte van het neergesmolten lasmateriaal sterk afhankelijk zal zijn van de gebruikte electroden. Het moet ongetwijfeld van belang geacht worden systematische proeven uit te voeren door de kruipsterkte te meten van het neergesmolten lasmateriaal, het moedermateriaal en het materiaal in de overgangszone.

Drs A. PH. KRIJFF: Uit eigen onderzoekingen is gebleken, dat de kruipsterkte van het neergesmolten lasmateriaal altijd hoger ligt dan die van het moedermateriaal.

Dr ir GEERLINGS: Uit een enkele proef kreeg ik de indruk, dat de kerfslagwaarde van chroomstaal bij lage temperatuur ook gunstig is. Heeft U hiermee ook ervaring?

Ir TUMMERS: Volgens P. L. TEED (The properties of metallic materials at low temperatures, Chapman and Hall,

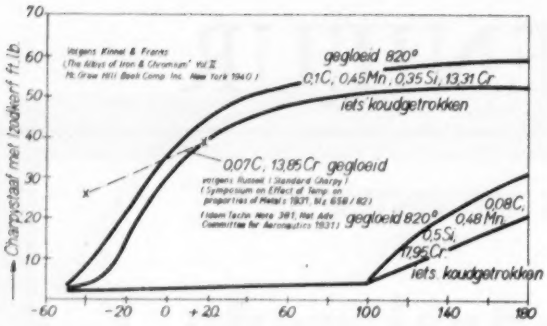


Fig. 19.

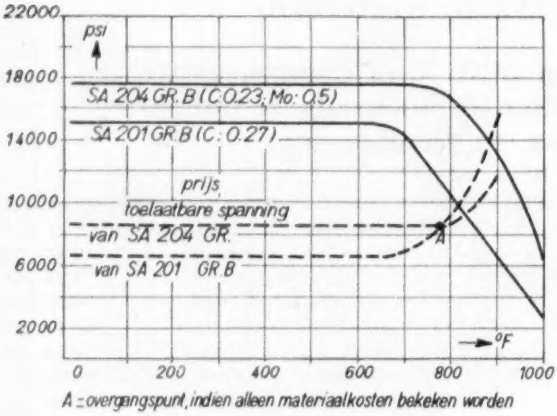


Fig. 20.

Ltd., London 1950, blz. 125/127) blijkt, dat *Cr* de kerftaaiheid wel iets maar niet veel verlaagt. *Cr* verhoogt, evenals *Mn*, de hardbaarheid van het materiaal, hetgeen gunstig is voor de lage temperatuur-eigenschappen; anderzijds neemt de kans op rest-austeniet toe met het *Cr*-gehalte, wat weer een ongunstige factor is. Bij constructiestaalsoorten komt *Cr* vaker in combinatie met *Mo* voor. *Mo* is evenals *Mn* en *Cr* een carbide-vormer en slechts gunstig voor goede lage temperatuureigenschappen bij kleine *Mo*-hoeveelheden (tot ca 0,10%). *Mo* is 8 × effectiever in het vormen van restausteniet dan *Cr*.

In tabel 2 zijn enkele voorbeelden van laag gelegeerde *Cr*- en *CrMo*-staalsoorten weergegeven.

Literatuur

[1] Metal Handbook 1948 blz. 208

[2] GILLET and MCGUIRE: Report on behaviour of ferritic steels at low temperatures, part 1, blz. 46.

[3] idem part 2, blz. 53.

Staalsoorten met 13% Cr verschillen niet veel in gedrag met laag gelegeerde Cr-staalsoorten (zie fig. 19).

Bij staalsoorten met 17% *Cr* ligt het overgangsgebied aanmerkelijk naar hogere temperaturen verschoven. Deze staalsoorten zijn bij kamertemperatuur reeds bros (zie fig. 19).

J. HOCHMANN (proefschrift Universiteit Parijs no. 292, 20-6-'50) maakt melding van kerfslagwaarden van 20—30 kgm/cm² bij 25—30% *Cr*-staal bij -30 °C, waarbij door smelting in vacuum zorg gedragen is voor een zeer laag *C*-, *N*- en *O*-gehalte van 0,002—0,005%.

Dr ir GEERLINGS: Geven de kerfslagproeven bij kamertemperatuur voldoende garantie dat het staal tot -50 °C bruikbaar is?

Wordt het *Ni*-staal door U niet toegepast en is dit mogelijk alleen in verband met slechte verkrijgbaarheid?

Ir TUMMERS: Uit proeven is ons gebleken, dat verschuiving van de beproevingstemperatuur van kamertemperatuur naar -25 °C een geringere invloed op de kerftaaiheid van ongelegeerd staal met een laag koolstofgehalte heeft dan rekveroudering. Wanneer deze staalsoorten na rekveroudering (10% rekken, ½ *h* op 250 °C) bij kamertemperatuur nog voldoende kerftaaiheid bezitten, is hun kerftaaiheid bij -25 °C ruim voldoende. Voor lagere temperatuur is het aan te bevelen ook de kerfslagwaarde bij de laagste bedrijfstemperatuur te bepalen.

Toepassing van *Ni*-staal vindt niet plaats wegens het feit dat het typische temperatuurgebied van -50 °C tot -100 °C voor *Ni*-staal bij ons niet voorkomt.

Ir A. J. FLEUREN: Kunt U iets mededelen over de oorzaak van de verschillende invloed op de lage temperatuureigenschappen van stikstof, wanneer het optreedt als *Al*-nitride of als *Mn*- of *Fe*-nitride?

Heeft dit misschien iets te maken met een verschil in kristalrooster van deze stoffen?

Ir G. E. TUMMERS: Noch in de mededeling (over de invloed van stikstof als aluminium-nitride of als mangaan- of ijzer-nitride) in *The Welding Journal*, noch in het originele artikel in *Journal of Research of the National Bureau of Standards* (Vol. 48, no. 3, Maart 1952, *Research Paper* 2305) wordt een verklaring gegeven voor de gevonden resultaten.

Ir S. HONINGH: U vermeldde, dat de toelaatbare spanning tussen 400 en 450 °C sterk afnam. Verdient het geen aanbeveling de grens van toepassing van *C*-staal op economische gronden te bepalen?

In fig. 20 is de toelaatbare spanning van *SA* 201 (koolstofstaal) en *SA* 204 (1/2 *Mo*) tegen de temperatuur uitgezet (zie ASME Boiler Code).

Bij een prijsverhouding van SA 201 en SA 204 1½ vind ik dan als economisch maximum ongeveer 420 °C, waarbij als vergelijking is genomen een relatieve prijs per kg en per lb/sq. in.

Bij het opstellen van deze grafiek is alleen met de materiaalkosten rekening gehouden.

Ir G. E. TUMMERS: Ik ben het volkomen met U eens, dat de temperatuurgrens van de toepasbaarheid van *C*-staal mede op grond van economische overwegingen moet

TABEL 2.

Chemische samenstelling					Warmtebehandeling	Kerfslagwaarde bij				Type kerfslagstaaf	Lit. bron
C	*Mn*	*Si*	*Cr*	*Mo*		20° C	—20° C	—75° C	—180° C		
0,20	0,8	0,30	0,83	—	870° C/lucht	103	77	9	—ft lb	Charpy Izod-kerf	[1]
0,20	1,1	0,35	1,09	0,43	870° C/lucht 2 h 600° C/lucht	20	—	12	4 kgm/cm²	D.V.M.R.	[2]
0,19	0,5	0,34	2,44	0,42	900° C/water 2 h 650° C/olie	17	—	14	4 kgm/cm²	D.V.M.R.	[2]
0,20	0,47	0,25	—	—	870° C/lucht 1 h 540° C/lucht	180	100	20	2 ft lb	Charpy Izod-kerf	[3]

worden bepaald. De genoemde 405 °C moet dan ook als globale waarde worden opgevat en kan in bepaalde gevallen aanmerkelijk hoger liggen. Hierbij speelt dan de prijs van het materiaal als zodanig een bepaalde rol, maar is niet alleen bepalend. In Uw voorbeeld is 420 °C als economische grens genoemd, waarbij men dus de keuze heeft tussen *C*-staalsoorten of 1/2 *Mo*-staal. Nemen we als voorbeeld dat dit betrekking heeft op pijpmateriaal.

Uit de ketelformule is met behulp van Uw grafiek eenvoudig uit te rekenen, dat de *C*-stalen pijp hierbij 63% dikker zal zijn dan de 1/2 *Mo*-stalen pijp, dus b.v. 1/2 *Mo* stalen pijp 10 mm en de *C*-stalen pijp 16,3 mm. Realiseren we ons de grotere moeilijkheden bij het buigen, transport, lassen enz. van een 63% dikkere en dus zwaardere pijp, dan zal het duidelijk zijn, dat de economische grens in dit geval lager ligt.

Ir W. P. KERKHOFF: De aangegeven bovenste temperatuurgrens van 400 °C voor *C*-staal lijkt m.i. ook aan de lage kant. Inderdaad neemt de mechanische sterkte van deze staalsoort bij hoge temperatuur snel af. Er is dus een economische grens, waarbij men met voordeel op een sterker materiaal maar daardoor dunnere en dus goedkopere constructie moet overgaan. Er is echter geen duidelijke temperatuurgrens te trekken, o.a. omdat de levering van het gelegeerde staal dikwijls moeilijkheden oplevert, zodat met *C*-staal genoegen moet worden genomen, ondanks het feit dat de constructie daardoor duurder wordt.

Zolang geen grafitisatie kan optreden, dus beneden 480 °C, kan *C*-staal worden toegepast.

Vele vaten voor zeer lage druk en hoge temperatuur zullen dus tot 480 °C van *C*-staal worden vervaardigd, omdat de wanddikte niet bepaald wordt door de druk, maar omdat een bepaalde sterkte verlangd wordt in verband met het vervoer en de montage. In vacuum-kolommen, die op knik worden berekend, komen meestal zeer lage spanningen voor, zodat hier eveneens *C*-staal kan worden gebruikt bij zeer hoge temperaturen.

Daarentegen zal men bij dikwandige vaten voor hoge druk reeds bij betrekkelijk lage temperatuur op gelegeerd staal overgaan, omdat dikke wanden moeilijkheden kunnen opleveren bij het buigen en het lassen.

J. SCHUITEMAKER: Uit Uw tabel 3 kan ik geen rechtstreeks verband vinden tussen de korrelgrootte en de kruipsterkte: de van 900 °C afgekoelde structuren hebben over het algemeen een grovere korrel en ook een grotere kruipsnelheid dan de bij 1200 °C afgekoelde.

Vergelijking van de practisch gelijke structuren E en H geeft voor de structuur met fijne korrel de kleinste kruipsnelheid. Kunt U de opmerking, dat een grove korrel gunstig is voor grote kruipsterkte, nader toelichten?

Ir TUMMERS: 1. Dat een grove korrel gunstig zal zijn voor een goede kruipsterkte, laat zich op de volgende, weinig exacte manier enigszins aanvaardbaar maken. Bij kruip spelen zowel de kristallen zelf als de kristalgrenzen een rol. Nu is het bekend, dat bij staal beneden een bepaalde temperatuur (equicohesie-temperatuur) de kristallen het eerst bezwijken en dus een eventuele breuk taai zal zijn; boven deze temperatuur bezwijken de korrelgrenzen het eerst en een eventuele breuk zal dus bros zijn.

Bij een grofkorrelig materiaal is de verhouding volume van de korrelgrenzen tot volume van de kristallen kleiner dan bij een fijnkorrelig materiaal. Bij een fijnkorrelig materiaal spelen de korrelgrenzen een grotere rol dan bij een grofkorrelig materiaal. Hieruit kunnen we weer de conclusie trekken, dat beneden de equicohesie-temperatuur, waar de kristallen het eerst bezwijken, een fijnkorrelig materiaal

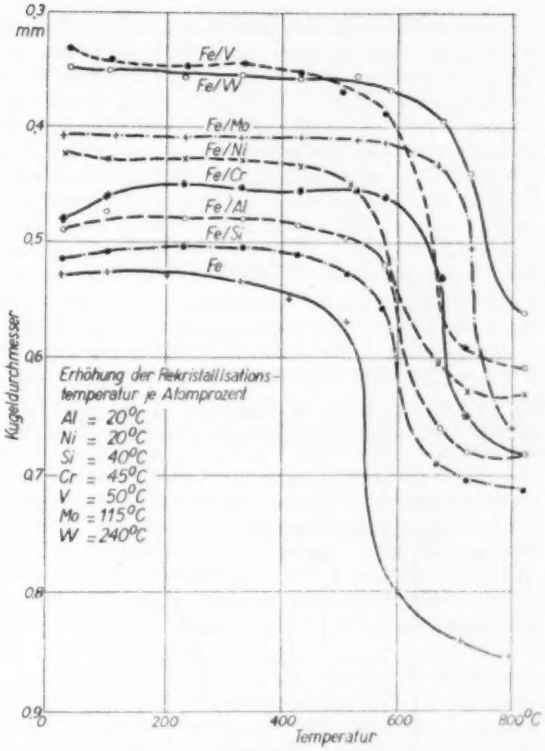


Fig. 21. Beeinflussung der Härte kaltgewalzter Eisenlegierungen durch die Temperatur (nach Tamman u. Cagliotti 1933).

betere kruipeigenschappen zal hebben en boven de equicohesie-temperatuur een grofkorrelig materiaal.

Geïnteresseerden zij verder verwezen o.a. naar het boek: „The creep of metals and alloys", E. G. STANFORD.

De Heer SCHUITEMAKER: De rekristallisatietemperatuur is afhankelijk van de inwendige spanningen in het materiaal (aan te brengen door koud vervormen).

Is de verhoging van de rekristallisatiegrens uit tabel 1 onafhankelijk van deze spanningen of wordt hier de onderste drempelwaarde bedoeld?

Is deze verhoging eveneens onafhankelijk van de structuur van het materiaal? Kunt U aangeven welk verband er bestaat tussen de verhoging van de rekristallisatietemperatuur en de verhoging van de kruipgrens?

Ir TUMMERS: De verhoging van de rekristallisatiegrens door legerings-elementen volgens tabel 1, welke werd overgenomen uit een artikel van prof. SIEBEL werd bepaald uit het verloop van de hardheid met de temperatuur zoals fig. 21 laat zien, welke ook uit bovengenoemd artikel is overgenomen. Het verband tussen rekristallisatiegrens en kruip is als volgt enigszins duidelijk te maken. Kruip is een vloeiverschijnsel. Bij lagere temperatuur zal een eventueel optredende kruip te niet gedaan kunnen worden door de optredende versteviging.

Bij optredend kristalherstel en/of rekristallisatie wordt weer de versteviging opgeheven. Verhoging van de rekristallisatiegrens geeft dus bij een bepaalde temperatuur een hogere kruipsterkte.

Ir W. P. KERKHOF: Wat de lage temperatuur in drukvaten betreft, wordt in de Amerikaanse voorschriften opgegeven, dat geen kerfslagproef behoeft te worden genomen wanneer de temperatuur boven −29 °C is. In het algemeen wordt deze grens als zeer laag beschouwd, weshalve v

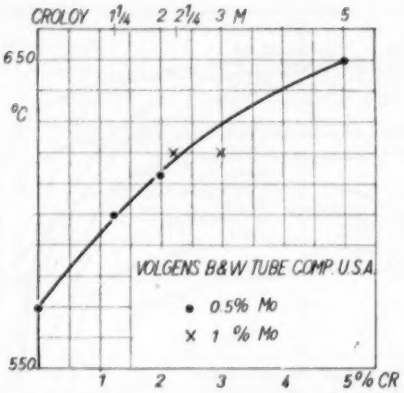


Fig. 22. Verband tussen chroomgehalte en maximum temperatuur voor langdurig bedrijf in een oxyderende omgeving.

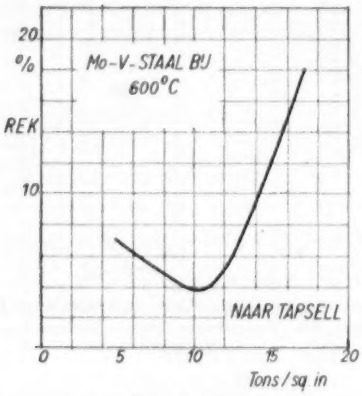


Fig. 23. Trekspanning,

mij een hogere limiet, nl. -20 °C kan worden aangehouden.

Volgens de uitgebreide Amerikaanse onderzoekingen had elk materiaal, dat in de loop der jaren bros is gebroken, een kerfslagwaarde kleiner dan 15 ft-pounds (Charpy staaf met Izod kerf). Dit is wel een zeer belangrijke conclusie, die de waarde van de kerfslagproef toch wel verheft boven een eenvoudige kwaliteitsproef.

W. J. KAUFMAN. Onder II. 1 blz. Ch 98 wordt gesproken over de vervanging van molybdeen door vanadium, waarbij wordt opgemerkt, dat, wanneer de juiste warmtebehandeling wordt toegepast, het legeren met V leidt tot hoge temperatuur-eigenschappen. Hierbij valt op te merken, dat men tijdens de laatste oorlog in Duitsland het *Mo* zelfs geheel heeft vervangen door V en men aldaar *Cr-V*-staalsoorten heeft toegepast. Tot 510 °C hebben deze staalsoorten tot nu toe geen brekage vertoond, boven 510 °C echter wel. De ervaring met deze en de *Mo*-arme staalsoorten, ook uit het oogpunt van verwerking, is in het algemeen slecht (zie Berichte des VGB-Ausschusses für Materialfragen, Heft 19, 1952, Mitt. V.G.B. en RUTTMANN: „Gibt es ein Werkstoffproblem bei Kesselschäden", Hft. 17/18, 1952, Mitt. V.G.B.).

Bij de door RANKIN en REICH (*Trans. A.S.M.E.* October 1951) aangetoonde gunstige eigenschappen van een *Mo-V* en *Cr-Mo-V*-staal, zoals deze in het artikel zijn aangehaald, is het vanadium niet als vervanging voor *Mo* te noemen, doch als extra legerings-element teneinde dispersieharding te bewerkstelligen. Het molybdeengehalte van deze legering bedraagt 1%. Het zelfde is te zeggen van het door BAILEY en GLEN ontwikkelde *Mo-V*-staal in Engeland (zie b.v. GLEN: the creep properties of molybdenum, chromium-molybdenum and molybdenum-vanadium steels. *The Journal of the Iron and Steel Inst.* Jan. 1948).

In de Tentative Specification for heavy-walled carbon and Low Alloy Steel Castings for Steam Turbines, ASTM Designation: A-52 T, komen met vanadium gelegeerde *Cr-Mo*-staalsoorten voor, waarbij het laagste *Mo*-gehalte 0,5% bedraagt. De ervaring en de ontwikkeling tonen aan, dat vanadium niet als vervanging voor *Mo* dient te worden gebruikt, maar als extra legeringselement, waardoor de mechanische eigenschappen bij hoge temperatuur belangrijk kunnen worden verbeterd.

Het vervangingsstaal 13 *Cr-Mo V* 42 van DIN-Entwurf 17-175 dient o.i. als een misschien noodzakelijke stap achteruit beschouwd te worden t.o.v. de 0,5% *Mo* of 0,5% *Mo* + 1% *Cr* staalsoorten en leidt tot het gevaar van vervormingsloze breuken.

Verder wordt in II. 1 blz. Ch 98 als primaire invloed van chroom de carbide-stabilisatie genoemd. Even of nog meer belangrijk is o.i. het gevolg dat het met chroom legeren heeft op:

a. de oxydatie-bestendigheid;

b. de verhouding spanning 1% rek na 100.000 h/spanning breuk na 100.000 h en

c. de kerfgevoeligheid bij bedrijfstemperatuur, hetgeen waarschijnlijk samenhangt met de onder *b* genoemde verhouding. Hierop zal echter gezien het doel van het artikel niet nader worden ingegaan.

ad. a. De invloed van chroom op de oxydatiebestendigheid wordt gedemonstreerd door fig. 22, gemaakt met behulp van de gegevens van The Babcock & Wilcox Tube Comp. U.S.A., Technical Bulletin 9 B.

ad. b. De invloed van de verhouding

$$\frac{\text{spanning 1\% rek na 100.000 } h}{\text{spanning breuk na 100.000 } h}$$

kan worden aangetoond aan de hand van gegevens ontleend aan de „Timken Digest of Steels for High Temperature Service", samengevat in onderstaande tabel geldend voor 1000 °F = 540 °C.

Mo . . . . . %	—	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5
Cr . . . . . %	—	—	1,0	2,0	2,25	5
Kruipst. 0,01%–1000 h / Breukst. 100.000 h	0,96	0,98	0,52	0,53	0,43	0,52
Benaming	Timken killed *C*-steel	C-*Mo* steel	*DM* 2 steel	2% *CrMo* steel	2¼%*Cr* 1% *Mo* steel	4—6% *Cr-Mo* steel

In verband met de gegeven formules voor de wanddikteberekening in tabel 7 zouden we de aandacht willen vestigen op een opmerkelijke berekeningsmethode met de daarbij gebruikte kruip-criteria van BAILEY (*Proc. Inst. of Mech. Engrs.* 1951, vol. 164, no. 3 — p. 324). BAILEY gaat uit van een maximale toelaatbare kruiprek, die afhankelijk is van de breukrek bij de desbetreffende trekspanning en proefondervindelijk is bepaald.

Hierbij wordt de veiligheidsfactor niet t.o.v. de spanning genomen, maar t.o.v. de deformatie.

Op blz. Ch 103 is sprake van slechte ervaring met *Cr-Mo-V-Wo*-stalen bouten. In dit verband willen wij nog wijzen op het volgende. Bij constante temperatuur en variërende belasting doorloopt de kromme, die de breukrek aangeeft, een minimum (zie fig. 23).

Bij de *Cr-Mo-V-Wo*-bouten die aanlaatbrosheid vertoonden, maar ook bij de *Cr-Ni-Mo*-stalen, die geen aanlaatbrosheid vertoonden, doch dezelfde vervormingsloze breuken lieten zien (VAN ROSSUM, Die Verprödungerscheinungen der Stähle, Mitt. V.G.B.), ligt de breukrekkromme bij de bedrijfstemperaturen zeer laag en zal het minimum de abcis practisch raken. Voor het veilig construeren zou van de kruipbestendige constructie-staalsoorten deze kromme voor de bedrijfstemperatuur bekend moeten zijn. Het zal niet altijd mogelijk zijn volkomen zekerheid te hebben, dat spanningen in de buurt van het minimum niet voorkomen. Hierbij denken wij aan de spanningstoestand in de eerste draadgangen bij bout- en moerverbindingen en aan spanningsconcentraties door kerven e.d. Door TAPSELL zijn dergelijke krommen, zij het in andere vorm, voor enige staalsoorten bepaald, zie b.v. fig. 4 in *Materialenkennis* no. 1 van 18-10-1946. Een bepaling van een dergelijke kromme is zeer tijdrovend, daar het minimum b.v. bij 10.000 *h* kan liggen en dus proeven van zeer lange duur noodzakelijk maakt.

Op blz. Ch 103 is sprake van blijvende beschadiging van het materiaal. Dit is niet zonder meer duidelijk. Kunt U dit nader toelichten ook in verband met de toelaatbare spanning volgens SIEBEL in fig. 6 en het 1% in 100.000 *h* criterium?

Het manuscript wekt de indruk, dat de lasnaadfactoren afkomstig van Roš ook voor hoge temperatuur gelden. Op zichzelf dient hier de veel omstreden vraag weer naar voren gebracht te worden of het baseren van de lasnaadfactoren op de vermoeiingsproeven van Roš voor stoom, drukvaten en pijpleidingen in het algemeen wel juist is, daar deze constructies practisch altijd statisch belast zijn. Daarnaast zij opgemerkt, dat de breuken, die optraden bij gelaste drukvaten, hebben getoond, dat niet het hoofdlasnaadverband, waarop de constructie wordt berekend en waarbij de lasnaadfactor wordt gebruikt, bepalend is voor de sterkte, maar dat het om de details gaat, zoals openingen, ondersteuningen, plaatselijke versterkingen e.d. Bij constructiedelen, die bij temperaturen werken waarbij kruip optreedt, komt echter een geheel ander probleem naar voren, waaraan tot nu toe weinig aandacht is besteed, nl. de kruip-eigenschappen van een lasverbinding. Hierbij komen drie vragen naar voren, t.w.:

a. Wat zijn de kruipeigenschappen van het gedeponeerde lasmateriaal vermengd met gesmolten basismateriaal?

b. Wat is de invloed van lasfouten op de onder *a* genoemde eigenschappen in verband met door deze fouten veroorzaakte spanningsconcentraties?

c. Wat zijn de eigenschappen van de door het lassen beïnvloede zone van het basismateriaal, dat in het algemeen fijner van structuur is geworden of zelfs een geheel andere structuur heeft verkregen.

Hierbij valt nog op te merken, dat het voorkomt, dat kruipbestendige staalsoorten gelast worden met toevoegmateriaal van andere samenstelling, b.v. *Cr-Mo-V* en *Mo-V* staal wordt veelal gelast met *Cr-Mo-* resp. *Mo*-staal als toevoegmateriaal.

Ir TUMMERS: Ik ben de heer KAUFMAN dankbaar voor de naar voren gebrachte opmerkingen, welke als waardevolle aanvullingen kunnen worden beschouwd op mijn voordracht. De opmerking, „maar we moeten rekening houden met blijvende beschadigingen in het materiaal" heeft alleen tot doel een motivering te zijn voor de zekerheidsfactor van 1,5 ten opzichte van breuk, waardoor deze grens lager kan zijn dan de 10^{-7} grens.

Ik zal kort nog iets zeggen over de eigenschappen van *Cr* staalsoorten bij hogere temperatuur. De kruipeigenschappen van deze staalsoorten zijn matig te noemen en zij vinden vooral toepassing vanwege hun goede oxydatie-bestendigheid, in welk opzicht zij tot 700 °C en hoger afhankelijk van het *Cr*-gehalte bruikbaar zijn. Bij de toepassing moeten we bedenken, dat de martensitische (13%) *Cr*-staalsoorten ontlaatbros zijn (300—600 °C). De ferritische (> 15% *Cr*) staalsoorten zijn onderhevig aan de zgn. 475 °C brosheid (tussen 400 en 550 °C), welk verschijnsel volgens de tegenwoordige opvatting in verband staat met brosheid ten gevolge van de σ-faze vorming, welke tussen 500 en 700 °C bij deze stalen optreedt. Naarmate het *Cr*-gehalte toeneemt verschuift de bovenste grens van 700 °C naar hogere waarden. Op deze wijze bros geworden stalen kunnen weer geregenereerd worden door een warmtebehandeling boven 700 °C. De ferritische *Cr*-staalsoorten zijn kerf-gevoelig en sterk onderhevig aan korrelgroei, welke door geen warmtebehandeling kan teniet worden gedaan. Verder treedt bij ferritische *Cr*-stalen boven 1150 °C de zgn. „high temperature embrittlement" op, hetgeen b.v. van belang is in verband met het lassen. Deze brosheid kan worden opgeheven door een warmtebehandeling tussen 700 en 800 °C. Tenslotte merken we op, dat we bij de beantwoording van een vraag van dr GEERLINGS gezien hebben, dat de ferritische *Cr*-staalsoorten bij kamertemperatuur ook als zodanig reeds een geringe brosheid hebben.

Het is duidelijk dat door de bovengenoemde verschijnselen de bewerking en het lassen van ferritische *Cr*-staalsoorten met de nodige voorzorgen moet geschieden. Verwezen zij naar het uitstekende overzicht: „Physical and welding metallurgy of chromium stainless steels" by HELMUT THIELSCH, Welding Research Supplement (209—3), *Welding Journal* May 1951.

Ir J. SCHREUDER: Ik zou gaarne de mening van de spreker willen vernemen over de vraag of bij ca 500 °C *Mo*-staal of *Cr-Mo*-staal bij H.D. centrales de voorkeur verdient.

Ir TUMMERS: In de voordracht heb ik reeds genoemd als groot voordeel van de *Cr*-toevoeging de grote stabiliteit van het *Cr*-carbide in verband met de grafitisatie. De *Mo*-carbiden zijn weliswaar stabieler dan het Fe_3C, maar toch geeft *Mo* alleen geen garantie dat geen grafitisatie optreedt.

Verder heeft de heer KAUFMANN nog in de discussie genoemd:

1. betere oxydatie-bestendigheid;
2. met alleen *Mo* ligt de verhouding

$$\frac{10^{-7}\ \text{kruipgrens}}{\text{breukspanning na } 100.000\ h}$$

bij ca 0,96, met *Cr* en *Mo* bij ca 0,5.

Dit laatste is uiterst belangrijk, omdat het beheersen van temperatuur-overschrijdingen bij de moderne centrales nog steeds als een moeilijke zaak moet worden beschouwd.

De tegenstanders van *Cr-Mo* staal brengen als argumenten naar voren, dat in Europa door het gevolgde smeltproces geen moeilijkheden met *Mo*-staal zijn ondervonden en bovendien dat met toeneming van legeringselementen in het algemeen de bewerkbaarheid en het lassen met meer zorg moet worden uitgevoerd.

Hoe eenvoudiger het materiaal, des te geringer is de kans derhalve op fouten. De voorstanders van *Cr-Mo*-staal brengen hier tegen in, dat er practisch geen verschil bestaat in de bewerking en het lassen van een ½% *Mo*-staal en een 1% *Cr*-½% *Mo*-staal, waarover bij ca 500 °C steeds sprake is.

V. Metaalspuittechniek in de chemische industrie

621.793.7 : 66.013

door ir C. BOOT
(N.V. Irs Bur. Spero - Overveen).

Inleiding

Hoewel het metaalspuitprocédé reeds sinds 1910 bekend is, zijn zowel de techniek als de apparatuur eerst gedurende de laatste oorlog in de U.S.A. doeltreffend ontwikkeld, waardoor het metaalspuiten een belangrijke plaats is gaan innemen zowel in de productie- en reparatiebedrijven als bij onderhoudswerkzaamheden.

Voor de oorlog kleefden aan de metaalspuittechniek, afgezien van kleinere nadelen, drie grote bezwaren, welke deze techniek op de achtergrond drongen, omdat de resultaten niet voldoende betrouwbaar waren. De oorzaken dezer onbetrouwbaarheid waren:

a. de hechting van het opgespoten metaal op het basismateriaal was onvoldoende.

b. de metaalspuiten hadden een te kleine capaciteit, waren niet betrouwbaar en moeilijk te ontsteken, te bedienen en te regelen, terwijl veelvuldig terugslag van de vlam optrad ook tijdens het werk.

c. de eigenschappen van het opgespoten metaal voldeden niet aan de te stellen eisen, zoals goede hechting van de metaaldeeltjes onderling, behoorlijke slijtvastheid, treksterkte en hardheid; het gespoten metaal had veelal een te grote krimp, waardoor craquelures optraden of was te bros, terwijl niet voldoende aandacht werd besteed aan de bewerkbaarheid, toe te laten snij- en slijpsnelheden, de voordeligste beitelhoeken en typen slijp- en polijststenen.

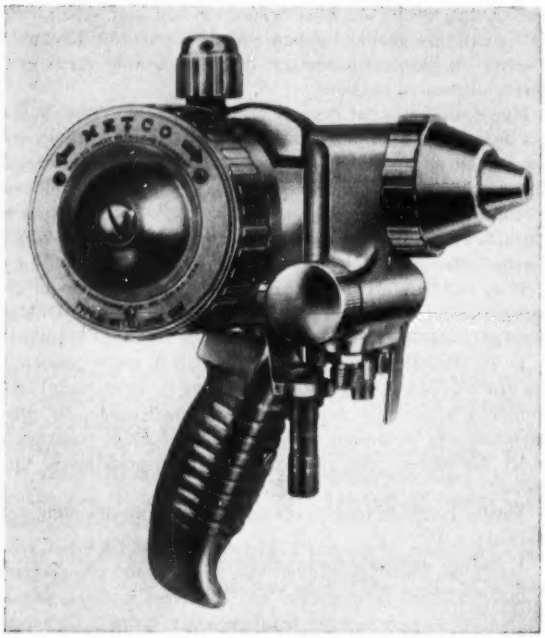


Fig. 1. Aanzicht van een Metco metaalspuit.

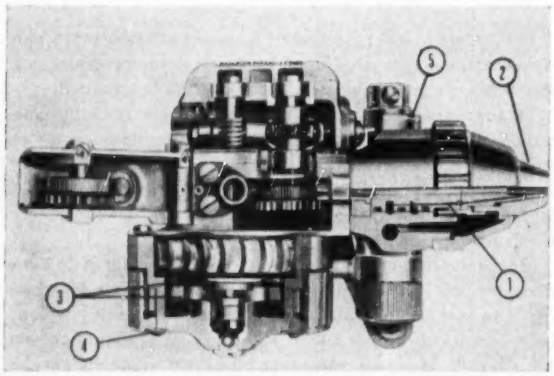


Fig. 2. Doorsnede van een Metco metaalspuit.

Velen in Nederland en elders deden daardoor voor de oorlog minder prettige ervaringen met het metaalspuiten op en zijn ten gevolge daarvan nog steeds ongunstig bevooroordeeld ten opzichte van deze techniek. Thans evenwel is deze zo ver gevorderd, dat nagenoeg iedere mechanische werkplaats van enige betekenis in de Verenigde Staten en ook in Engeland tenminste één metaalspuit in bedrijf heeft voor reparatie van versleten machine-onderdelen of voor corrosiebestrijding.

Het Amerikaanse leger, de vloot en luchtmacht hebben aan de uitrusting van hun werven, reparatieschepen en werkplaatsen metaalspuitinstallaties toegevoegd.

Het toepassingsgebied in de werktuigkunde is zeer groot. Het opbouwen van versleten assen, walsen, plunjers, cylinders, of het herstellen van passingen, dichtingen enz. behoeft geen enkele moeilijkheid meer op te leveren. Dit soort werk komt in elk soort industrie en dus ook in de chemische industrie voor. Het aantal toepassingen, die regelmatig en zonder moeilijkheden uitgevoerd kunnen worden en waarvan alle gegevens bekend zijn, bedraagt b.v. voor de textielindustrie 55, voor de beetwortelsuikerfabrieken 35, voor de papierfabrieken 33, enz.

In de chemische afdelingen zelf heeft de metaalspuittechniek betrekkelijk weinig toepassingen, ten gevolge van het poreuze karakter der gespoten lagen. In dit artikel zijn een aantal mogelijkheden en ervaringen samengevat, om de lezer een inzicht te geven van wat thans tot het bereikbare behoort.

Bij de met draad werkende metaalspuiten wordt een metalen draad in een zuurstofgasvlam gevoerd. Bij de poederspuiten wordt een metaalpoeder door de vlam gezogen. In beide gevallen wordt het gesmolten metaal door middel van een luchtstroom tegen het te bespuiten en voorbewerkte werkstuk geblazen en hecht zich hierop vast. De eerste lagen hechten zich vast in de ondersnijdingen van het voorbewerkte werkstuk. De onderlinge hechting van de volgende lagen is een ingewikkeld proces, waarvan de gehele structuur nog niet bekend is. Het spreekt vanzelf, dat het welslagen van deze werkwijze afhankelijk is van een goede en betrouwbare installatie en een goede voorbewerking. De eisen waaraan een goede installatie moet voldoen luiden in het kort als volgt:

De metaalspuit moet direct en betrouwbaar ontsteken en ook tijdens bedrijf mag nimmer terugslag optreden. De oorzaak van terugslag is meestal een niet zuivere uitbalancering van de gasdrukken in de mengkamer. Dit wordt tijdens bedrijf eveneens beïnvloed door de schommelingen in de verstuivingslucht, waardoor de tegendruk op de brander wijzigingen ondergaat. Wanneer de mengkamer vervangen wordt door een straal-ejecteur, zoals door de Metallizing Engineering Co. Inc. in haar nieuwste typen is gedaan (zie fig. 1 en fig. 2), is het terugslag-euvel

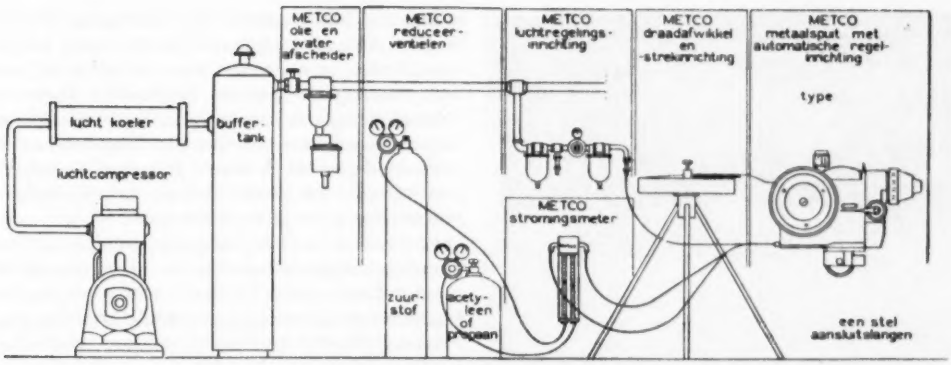


Fig. 3. Metaalspuitinstallatie.

vrijwel geheel geëlimineerd. De tweede oorzaak van vlaminslag, te weten het aanzuigen van valse lucht door lekken in zittingen, is te voorkomen door zeer kleine toleranties van de geslepen dichtingsvlakken en het gebruik van zuurstof resistent dichtingsvet.

Voor het verkrijgen van gelijkmatig gespoten lagen is het noodzakelijk, dat de vlamtemperatuur en de draadaanvoer constant blijven. De vlamtemperatuur wordt bepaald door de hoeveelheid brandbaar gas en zijn mengverhouding met de zuurstof. Elk brandbaar gas kan worden gebruikt, hoewel acetyleen en propaan het meest gebruikelijk zijn.

De gebruikte reduceerventielen moeten zeer nauwkeurig instelbaar zijn, hetgeen eveneens de ontsteking ten goede komt, voorts een grote doorlaat en een vlakke karakteristiek bezitten. De mengverhouding van het gasmengsel wordt behalve door de uitgangsdruk van het reduceerventiel mede bepaald door de weerstand in de leidingen en de tegendrukken in het gashoofd. De enige mogelijkheid om de mengverhouding reproduceerbaar en controleerbaar in te stellen is dus gebruik maken van een instrument, waarop de aan de brander toegevoegde volumina gas en zuurstof direct zijn af te lezen. Het gebruik van een stromingsmeter garandeert de juiste instelling van het gasmengsel en dus van de vlam volgens door de fabriek verstrekte gegevens, waarbij rekening is gehouden dat de ideale instelling, behalve van de gebruikte gassoort, tevens afhankelijk is van de te verwerken draadsoort en draaddiameter. Eén blik op de stromingsmeter is voldoende voor een volledige contrôle van de vlam, waardoor de juiste mengselverhouding voor iedere draadsoort is gegarandeerd.

De spuitdraad wordt aan de vlam toegevoerd door twee rollen, die via een overbrenging meestal door een luchtturbine worden aangedreven. Bij het metaalspuiten is het van zeer groot belang een volkomen constante draadaanvoer te waarborgen. Immers, wordt bij een bepaalde instelling van de vlam de draad te langzaam aangevoerd, dan zal het metaal verbranden, bij een te snelle aanvoer daarentegen zal het niet of niet voldoende smelten; in *beide* gevallen wordt slecht werk verkregen.

Het is daarom van belang het aandrijfmechanisme te voorzien van een regelinrichting, die het mogelijk maakt de snelheid der draadaanvoer te variëren naar behoefte van de te verwerken draadsoort en diameter, maar die er tevens voor zorgt, dat bij schommelingen van de luchtdruk in de compressorleiding, of bij het ontstaan van extra trekkrachten op de draad bij het afwikkelen of door knikken de draadaanvoer binnen zeer nauwe grenzen constant blijft.

De meeste spuitpistolen bezitten een handregeling waardoor ze gevoelig blijven voor luchtdrukschommelingen

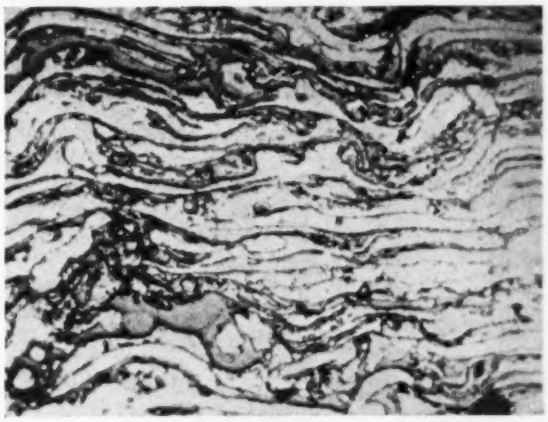


Fig. 4. Microfoto van gespoten koolstofstaal.

(bij electrische aandrijving blijft de gevoeligheid voor spanningsschommelingen) en knikken of bochten in de draad. Het bijstellen geschiedt dan steeds achter af, waardoor de kwaliteit van het werk sterk achteruit gaat, en de arbeider te veel aandacht moet besteden aan de regulering van het pistool in plaats van op zijn werkstuk te letten.

Doordat moderne metaalspuit-installaties draad van 1/8 inch of 3/16 inch diameter verwerken, worden zeer hoge spuitcapaciteiten verkregen. Dit komt niet alleen de kwaliteit van het werk ten goede, maar betekent tevens korte arbeidstijden, d.w.z. lage bedrijfskosten. Bovendien is de draadprijs lager naarmate de diameter groter is.

De slijtage van de draaiende delen moet tot een minimum beperkt worden. Het verdient daarom aanbeveling de gehele overbrenging in een gesloten kamer onder te brengen met een doeltreffend geforceerd smeringssysteem.

In fig. 3 is schematisch de opstelling weergegeven van een volledige metaalspuitinstallatie.

Sprayweld Process

Het structuurbeeld van gespoten materiaal vertoont veel overeenstemming met opeengestapelde visschubben. De gespoten metaallaag is poreus, zodat capillair actieve stoffen, zoals b.v. olie, in de laag doordringen (fig. 4). Een opgespoten as, die in een kussenblok draait, zal door deze stille olievoorraad dan ook minder slijten en betere loopeigenschappen vertonen.

De hardheid van gespoten metaal kan zeer groot zijn. Zo heeft staal met 0,8 % C een Rockwellhardheid van ca C 37 (Brinell 340), terwijl met een speciale nikkel-chroom-

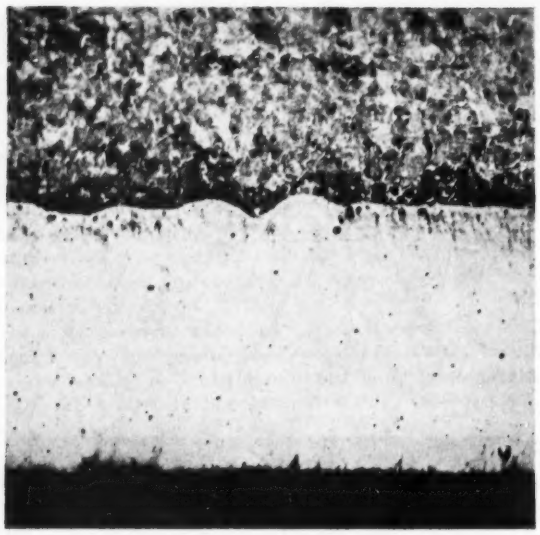


Fig. 5. Microfoto Metco Weld H laag.

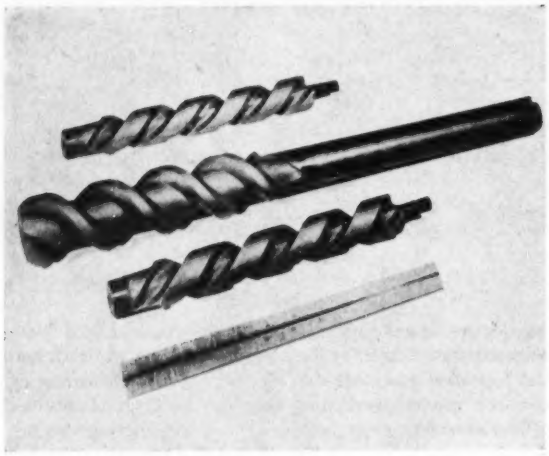


Fig. 6. Onderdelen van een pomp, die een oppervlakteharding hebben verkregen volgens het Sprayweld Process.

borium legering een Rockwellhardheid van ca C 60 (Brinell 625) bereikt wordt. De slijtvastheid is eveneens zeer groot door de reeds eerder genoemde porositeit van het materiaal en het opnemen van olie daarin. De hardheid van de zachte koolstofstaalsoorten is ca Rockwell B 80—B 90 (Brinell 149—153); van het austenitisch roestvrij staal Rockwell B 78 (Brinell 123); van het chroomstaal Rockwell C 29 (Brinell 280). Deze getallen zijn ontleend aan een bepaald fabrikaat en mogen niet als algemeen geldend beschouwd worden en zeker niet voor willekeurige draadsoorten, die niet speciaal ontwikkeld en vervaardigd zijn voor de metaalspuittechniek.

De gespoten materialen zijn in het algemeen goed bewerkbaar, doch vragen speciale beitelhoeken en slijpschijven, terwijl ook de snijsnelheden sterk afwijken van die van massieve materialen.

De porositeit van goed gespoten materialen varieert op enkele uitzonderingen na van 10% tot 14%. Dit is een voordeel voor gespoten assen, omdat zij daardoor zelfsmerend worden, maar maakt de toepassing van de metaalspuittechniek onbruikbaar waar homogene deklagen vereist worden. Vele chemische vloeistoffen zoals zuren dringen onmiddellijk in de poriën door en tasten de ondergrond aan, waardoor de gespoten laag loslaat. Hoewel lood uitstekend verspoten kan worden, is het niet mogelijk het homogeen verloden te vervangen door spuiten. Men heeft getracht de poriën te sluiten b.v. door de oppervlakte te stralen met hagel (shot blasting) of te borstelen, hetgeen echter geen afdoend resultaat geeft.

Het zoeken naar de mogelijkheid met de metaalspuit harde en homogene lagen aan te brengen heeft echter wel tot resultaten geleid. De Wall Colmonoy Corp. te Detroit kwam in 1946 met wat zij noemde het „Colmonoy Sprayweld Process". Hierbij werd zgn. Colmonoy poeder met kunsthars tot staven van 3 of 4 ft lengte gebonden, welke dan, zij het met enige moeite, in een metaalspuit konden worden verwerkt. Om niet nader aangegeven redenen verkoos men de complicatie van het binden van de poeder met kunsthars tot staven, met het nadeel van de niet continue voeding van de metaalspuit, en zag af van het gebruik van poederspuiten. In 1947 werd dit beginsel overgenomen door de Metallizing Engineering Co. Inc., te Long Island City, die het vervolmaakte. Zij ontwikkelde een draad, die bestaat uit een mengsel van nikkel-chroom-borium poeder in de juiste verhoudingen en korrelgrootten met kunsthars tot een draad gebonden, welke aan de vereiste sterkte, toleranties enz. voldoet en geschikt is voor continu verspuiten. Als voorbewerking wordt staalgritstralen toegepast. Voor assen wordt een fijne draad aanbevolen van 50 tot 80 gangen per inch, die licht met een scherptandig kneuswiel wordt verruwd. De draad wordt normaal verspoten; het bindmiddel vervluchtigt geheel en het nikkel-chroomborium hecht zich op het oppervlak. Deze gespoten laag is, als iedere andere, poreus. Wanneer men nu deze laag gaat verhitten zal hij bij 1010° C zacht gaan worden en bij iets hogere temperatuur stroperig gaan vloeien. Eerst bij 1020°C wordt zij geheel vloeibaar, zodat een voldoend groot temperatuur-interval aanwezig is voor practische uitvoering.

Het gevloeide materiaal is geheel homogeen en zal bij normale afkoeling niet craqueleren. Het heeft een hardheid van ca Rockwell C 58 en een zeer grote slijtvastheid (zie fig. 5).

Bovendien is het redelijk bestand tegen een groot aantal zuren, basen en zouten. In het algemeen gesproken hebben deze lagen een grotere weerstand tegen corrosie dan roestvrij staal. Het materiaal is in de U.S.A. beproefd, waaruit bleek, dat de indringdiepte van 10% H_2SO_4 of 50% *Na OH* 0,001 inches per jaar bedroeg. Van geconcentreerd *HF* of 4% *H Cl* bedroeg hij 0,005 inches per jaar.

De toepassingen van het Sprayweld Process worden gelimiteerd door het vloeiproces en de prijs. In de chemische industrie heeft het diverse toepassingen, b.v. kleppen en kiepzittingen, roerwerken, plunjers van zuurpompen, waaiers enz. (zie fig. 6). Ter illustratie volgt hier een enkel voorbeeld. De Texas Refinery Co. te Port Arthur, Texas, heeft het toegepast voor „sludge" pompen.

De pakking van deze pompen moest om de 8 uur worden vernieuwd, terwijl de pompstang, die uit K-monel was vervaardigd, iedere 24 uur vervangen moest worden. De stangen werden met Metco Weld H behandeld. De kosten bedroegen ca de helft van de nieuwprijs. De levensduur der behandelde stangen bedroeg 573 uur, terwijl vernieuwing der pakking nu eerst na 60 uur behoefde plaats te vinden. De levensduur der pompstangen was dus het 24-voudige, die der pakkingen het 7,5-voudige van de oorspronkelijke.

Het Sprayweld Process is een oppervlakte-hardingsproces, waarvan het eindproduct qua oppervlakte-eigenschap-

pen het oplassen evenaardt, d.w.z. dicht en hard is, maar dat het nadeel van de grote inwendige spanningen ten gevolge van grote plaatselijke verhitting mist. De verhitting nodig voor het vloeien is echter zodanig groot, dat eventueel trekken, waardoor b.v. de zuivere uitlijning van assen verloren kan gaan, niet verwaarloosd kan worden, zoals dit bij het metaalspuitprocédé in het algemeen het geval is. Hoewel het Sprayweld Process niet voor alle gevallen, waarin een hard oppervlak nodig is, met succes zal kunnen worden gebruikt, zal het toch in de meeste gevallen kunnen worden toegepast en wel in het bijzonder daar, waar een dunne harde laag opgebracht moet worden, hetgeen met lassen bezwaarlijk is te doen. Het kan in sommige gevallen een dure warmte-behandeling, b.v. cementeren, besparen. Bovendien is het mogelijk een oppervlakteharding te verkrijgen van vele metalen o.a. staal, monel, nikkel, cobalt, constantaan en zelfs koper, waar dit op andere wijze onmogelijk is. Uiteraard moet het basismateriaal tegen een temperatuur van ca 1000° C bestand zijn zonder te smelten of enige andere ontoelaatbare verandering te ondergaan.

De opgebrachte laag is homogeen, niet magnetisch en heeft een zeer grote slijtvastheid (ca 6 maal die van gecementeerd staal). Het toepassingsgebied is zeer uitgebreid; behalve voor de reeds genoemde toepassingen in de chemische industrie, kan het gebruikt worden voor landbouwmachines, b.v. ploegscharen, tanden van aardappelrooimachines enz., in de motorenindustrie voor het herstellen van nokkenassen, klepzittingen, voorts voor bakken van baggermolens, bulldozer-onderdelen, transportschroeven, pakkingbussen, stempels enz.

Het bekleden van vlakken op de beschreven wijze was ondoelmatig en dientengevolge werd naar een bruikbare werkwijze omgezien. Deze werd gevonden in het maken van een samengestelde laag. Na de voorbewerking door stralen wordt eerst een dunne laag nikkel, roestvrij staal of monel opgebracht, vervolgens een laag *Ni-Cr-B*, dan weer een laag nikkel, roestvrij staal of monel en daarna weer *Ni-Cr-B*. Het geheel wordt daarna verhit tot het laatstgenoemde gaat vloeien, alle poriën vult en een homogene laag vormt. Het nikkel of roestvrij staal smelt niet, maar vult de samengestelde laag.

De compositie lagen hebben het voordeel bij nagenoeg dezelfde corrosie-resistentie, doch veel kleinere hardheid, aanzienlijk goedkoper te zijn, waardoor de verlangde levensduur en de prijs dikwijls in evenwicht zijn te brengen. Voorts hebben zij het voordeel in grotere laagdikten te kunnen worden aangebracht, terwijl de voorwaarden voor vloeien minder critisch zijn.

Voor pompstangen wordt dikwijls de volgende samenstelling gebruikt: 0,02—0,08 mm nikkel, vervolgens 0,05—0,08 mm *Ni-Cr-B*, daarna monel tot de vereiste dikte van de stang is bereikt. Vervolgens wordt de eindlaag van 0,02—0,03 *Ni-Cr-B* aangebracht, waarna het geheel wordt gevloeid.

Sommige tanks in de chemische industrie, brouwerijen, distilleerderijen en andere industrieën en ook transporttanks op spoorwagons en vrachtauto's, zijn van binnen geëmailleerd. Een der grootste Amerikaanse fabrieken van dergelijke tanks heeft speciale reizende reparatie-ploegen ten behoeve van haar cliënten uitgerust met metaalspuitinstallaties, ter herstelling van barsten in de emaillaag. De barsten, die zichtbaar zijn als witte lijnen, en de plaatsen waar de bedekking is weggebroken worden eerst gereinigd. De voorverruwing geschiedt door stralen met een speciaal mengsel van carborundum en korund. Daarna worden de te herstellen plaatsen na te zijn voorverwarmd

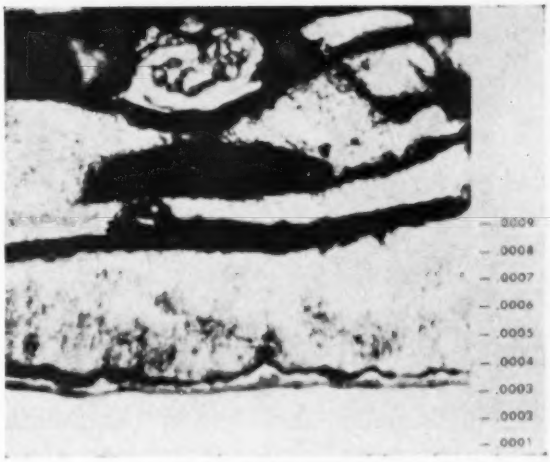


Fig. 7. Microfoto van Sprabond Wire als hechtlaag.

volgespoten met tin. Een zeer zorgvuldige nabewerking is noodzakelijk, waarbij de herstelde plaatsen tot hoogglans worden gepolijst, om aantasting tot een minimum te beperken, doordat van het zachte tin de poriën dicht gedrukt worden. Tin heeft bovendien het voordeel giftvrij te zijn en geen bijsmaak aan de tankinhoud te geven.

Sprabond Wire Process

In 1948 werd onder de geregistreerde naam van Sprabond Wire een nieuwe draadsoort voor metaalspuiten op de markt gebracht, bestaande uit een molybdeenlegering, die zonder verdere voorbereiding op een glad en schoon oppervlak kan worden gespoten en zich met de oppervlaktelaag legeert door haar hoge smelttemperatuur (2620° C) en de algehele afwezigheid van het oxyde $Mo\ O_3$, dat reeds bij 788° C in dampvorm overgaat (zie fig. 7). Door de physisch-chemische werking wordt een voortreffelijke onderlaag voor gespoten metaal gevormd. Bovendien is het mogelijk geworden op assen, walsen e.d. een zeer dunne laag, b.v. enkele honderdsten millimeters, aan te brengen. Doordat deze legering niet alleen hard (Rockwell C 36; Brinell 350), maar tevens poreus is (13%), heeft zij uitstekende loopeigenschappen en de levensduren zijn dikwijls vele malen langer dan die van de oorspronkelijke as, terwijl op snelle wijze de slijtage van kostbare onderdelen ongedaan gemaakt kan worden en in zeer vele gevallen betere resultaten geeft dan chroomharden.

Het opent een nieuw gebied voor het herstellen van gesleten of ondermaats geslepen onderdelen, passingen e.d., waardoor de fabricage-uitval aanzienlijk verkleind wordt. Barsten, scheuren, gietgallen, boringen enz. in gietstukken en andere kostbare werkstukken kunnen in vele gevallen met geringe kosten worden hersteld.

Het draad wordt verspoten met een diameter van 1/8 inch en de laatste anderhalf jaar is het gebruik in Nederland zeer sterk toegenomen. Een interessante toepassing deed zich voor bij de mijnen. De boorkronen die daar worden gebruikt bevatten een aantal diamanten, die in koper zijn gezet, dat echter door het grondwater soms zeer snel wordt aangetast. In het onderhavige geval moest de kroon binnen 24 uur opgehaald worden, omdat de diamanten dan reeds gevaar liepen los te raken, en dus opnieuw moesten worden gezet. Als proef werd een nieuwe kroon met dit draad overgespoten; het resultaat was, dat na 5 etmalen nog geen aantasting was te constateren.

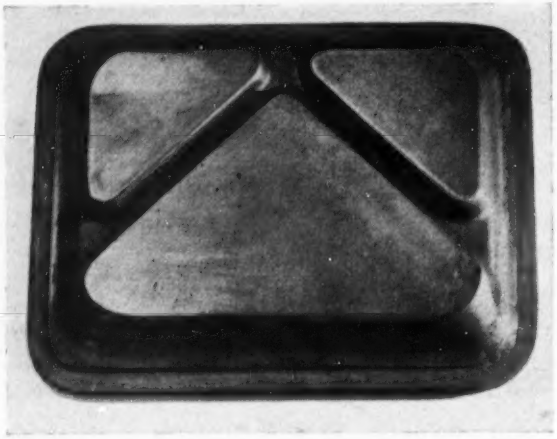


Fig. 8. Vorm voor plastic lunchschotel gespoten op een gipsmodel.

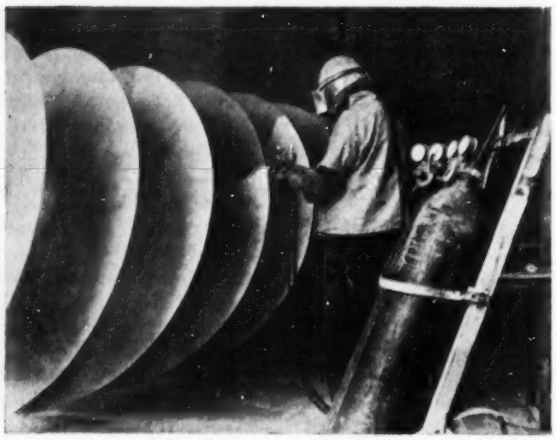


Fig. 9. Poldervijzel bespoten met zink ter bestrijding van corrosie.

Dat de besparing, die werd verkregen, aan tijd en geld zeer belangrijk was, behoeft geen betoog.

Vervaardiging van vormen

De ontwikkeling in de vervaardiging van kunstharsproducten leidde o.a. tot vormgeving van thermoplastische materialen onder vacuum. Hierdoor ontstond de wenselijkheid modellen en vormen snel en doeltreffend te kunnen reproduceren, zowel van gips als van plastic voorbeelden. De eisen, die aan deze vacuumvormen moeten worden gesteld, zijn veel lichter dan die, welke voor persvormen noodzakelijk zijn. De vacuumvormen zijn nagenoeg niet aan slijtage onderhevig en de gebruikte vlaktedrukken zijn kleiner dan 0,5 kg/cm², zodat zij uit zachte metalen of legeringen kunnen worden gemaakt. De werktemperatuur is eveneens laag, zodat metalen met een laag smeltpunt kunnen worden gebruikt. De voornaamste eisen, die moeten worden gesteld, zijn een goede warmtegeleiding en grote detailscherpte.

Aan deze eisen kan voldaan worden door vormen, die volgens het metaalspuitproces zijn vervaardigd, vooropgesteld dat de juiste soort spuitdraad wordt gebruikt. Deze moet om twee redenen een kleine krimpfactor hebben. De vloeibare verstoven metaaldeeltjes, die het oppervlak van het model treffen, zullen platslaan en daarna snel afkoelen, waarbij de tendens tot kromtrekken bestaat. Dit is des te erger naarmate de krimpfactor groter is, d.w.z. de detailscherpte gaat achteruit. Bij het gebruik van legeringen met een grote krimp zullen spanningen ontstaan zowel in de vorm als in het model, d.w.z. in de vorm kunnen bij een stijf model craquelures ontstaan, terwijl een flexibel model wordt vervormd, hetgeen eveneens een slechte vorm levert.

Een spuitdraad, die aan alle eisen voldoet, is enkele maanden geleden op de markt gebracht onder de geregistreerde naam Spramold Wire. Het is een loodlegering met zeer kleine krimp. De modellen worden hiermede bespoten ter dikte van ca 1 mm; daarna wordt er een laag aluminiumbrons (dat eveneens een zeer kleine krimpfactor heeft) overheen gespoten ter verkrijging van de nodige sterkte. Nadat de gespoten vorm is afgenomen, kan zij zo nodig nog nagepolijst worden. Het vervaardigen van dergelijke vormen neemt slechts korte tijd (zie fig. 8).

Ook in de vliegtuigindustrie wordt deze methode gebruikt voor het vervaardigen van modellen ter productie van plastic onderdelen. Voorts wordt deze werkwijze toegepast bij de vervaardiging van zeep, papier maché, bonbons, chocolade enz. Afhankelijk van het beoogde doel worden soms ook andere spuitdraden, b.v. aluminium, tin, zink, koper en zelfs speciale chroom-nikkel staalsoorten gebruikt.

Corrosiebestrijding

De bestrijding van atmosferische corrosie is een der uitgebreidste toepassingsgebieden van de metaalspuittechniek. Constructiewerken, tanks, vijzels enz. worden ter bescherming tegen atmosferische corrosie bedekt met een laag zink of aluminium (zie fig. 9). Ondanks het feit dat ook deze lagen poreus zijn, wordt toch een doeltreffende bescherming verkregen, omdat de beide metalen in de electrische spanningsreeks zeer dicht bij ijzer liggen en aan de anodische kant. Ook op het gebied van de bestrijding van corrosie is de laatste jaren veel speurwerk verricht. Dit heeft geleid tot het vaststellen van eisen, waaraan de voorbewerking dus o.a. het staalgritstralen moet voldoen. Voorts werd de keuze tussen aluminium en zink en de dikte der op te brengen lagen aan een ernstig onderzoek onderworpen, zodat ook hiervoor richtlijnen en voorschriften gegeven kunnen worden. Zowel het gebruikte metaal als de dikte zijn afhankelijk van de aard en de intensiteit van de corroderende invloed, en de verlangde levensduur, die, zoals uit de Hudson en Banfield tests blijkt, ongeveer recht evenredig is met de dikte der beschermende laag. Tevens werd bijzondere aandacht besteed aan een oppervlakte-behandeling der gespoten lagen, nl. welke verven wel en welke niet geschikt zijn. Dit leidde tevens tot de ontwikkeling van diverse „sealers" in hoofdzaak samengesteld uit vinylen, vinyl alkyden en chloor rubbers, voor het sluiten der poriën en het verminderen der electrolytische werking op doeltreffender wijze, dan met verf kon geschieden.

De bescherming van mouttanks in brouwerijen, olie- en benzinetanks, waar zout water als ballast wordt gebruikt, moet b.v. met aluminium geschieden en niet met zink. De dikte der opgebrachte laag dient gemiddeld 0,2 mm te zijn, terwijl het sluiten der poriën met een „vinylsealer" moet geschieden. Zoetwater tanks daarentegen dienen met zink te worden behandeld ter dikte van 0,25 mm. Een „sealer" is dan niet nodig. Duplex lagen bestaande uit een onderlaag van zink en een bovenlaag van aluminium of omgekeerd

zijn ondeugdelijk, daar bijna altijd blaarvorming in de lagen optreedt.

Niet genoeg kan de aandacht er op gevestigd worden dat de voorbewerking, materiaalkeuze en op te brengen laagdikte nauwkeurig worden gespecificeerd en gecontroleerd. De nog veelvuldig in bestekken voorkomende uitdrukking „tweemaal schoperen" — vermoedelijk een analogie van „tweemaal schilderen" — is niet alleen onbepaald wat betreft de bovengenoemde drie primaire specificaties, maar een uitgesproken specificering van slecht werk, omdat hierin wordt vastgelegd dat de onbepaalde laagdikte in twee etappen moet worden opgebracht, waardoor laagscheiding en afbladdering vrijwel onvermijdelijk zijn.

Het bestand maken tegen hoge temperaturen van ijzer en staal kan eveneens op eenvoudige wijze geschieden met behulp van een metaalspuitinstallatie. De eenvoudigste wijze is het aluminiseren. Het te behandelen voorwerp wordt na schoon gestraald te zijn bespoten met aluminium ter dikte van 0,15 mm. Daarna ondergaat het werkstuk een warmtebehandeling, waarbij het aluminium in het ijzer of staal oppervlak penetreert. Tijdens deze warmtebehandeling mag het aluminium niet oxyderen, om welke reden het te voren met een speciaal daartoe bereide bitumineuze vernis wordt bedekt. De aldus behandelde onderdelen zijn bestand tegen temperaturen beneden 875° C (zie fig. 10).

Voor hogere temperaturen kan de volgende werkwijze toegepast worden, die gedekt is door een Amerikaans patent (Metcolizing Process). Onder het aluminium wordt een laag aangebracht van een speciaal chroom-nikkel staal. Bij verhitting dringt het aluminium, dat op dezelfde wijze als hierboven aangegeven tegen oxydatie is beschermd, snel in de poreuze structuur van het chroom-nikkel staal binnen en legeert zich daar met het onderliggende ijzer, het chroom en het nikkel, tevens een algehele afsluiting vormend voor de corroderende gassen.

In het bovenstaande is getracht een overzicht te geven van de mogelijkheden, die de metaalspuittechniek in de chemische industrie biedt. De techniek, die eerst de laatste 10 jaren een grote vlucht heeft genomen, verbergt vele mogelijkheden, voor de toekomst in zich. Voorlichting is zeer gewenst om te voorkomen dat slecht uitgevoerde opdrachten resp. ongefundeerde of verkeerde toepassingen, de metaalspuittechniek in discrediet brengen.

De foto van fig. 5 werd afgestaan door het Shell laboratorium A'dam, die van fig. 9 door de N.V. Spaans te Hoofddorp, terwijl de overige foto's en gegevens onder reserve van auteursrechten ter beschikking zijn gesteld door de Metallizing Engineering Co. Inc. L.I.C.

Literatuur

H. S. Ingham & A. P. Shepard. Metallizing Handbook.
W. E. Ballard. Metalspraying and sprayed metal.
Journal of the Iron & Steel Institute, 1946, pag. 229.
Hudson & Banfield. Protection of iron and steel by metallic coatings.
Welding Journal.
H. Vanderpool. Prevention of marine corrosion by metallizing systems.

Beraadslaging

De beantwoording van een gedeelte der schriftelijk ingezonden vragen is reeds in het voorgaande verwerkt. Ter aanvulling wordt nog het volgende opgemerkt:

Ir D. J. VAN WIJK vroeg, hoe de slijtvastheid gemeten wordt en vraagt zich af of de stille olievoorraad in de gespoten laag inderdaad enige invloed zal hebben op de afslijting en de loopeigenschappen.

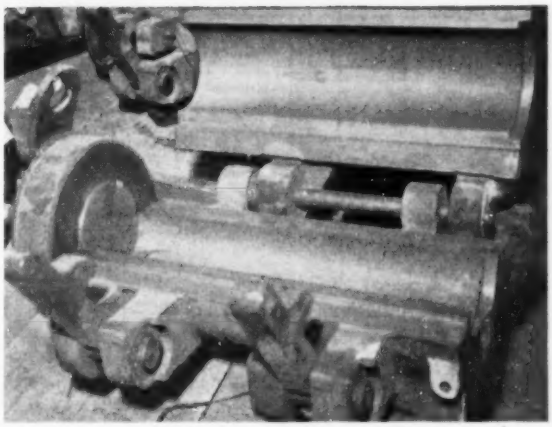


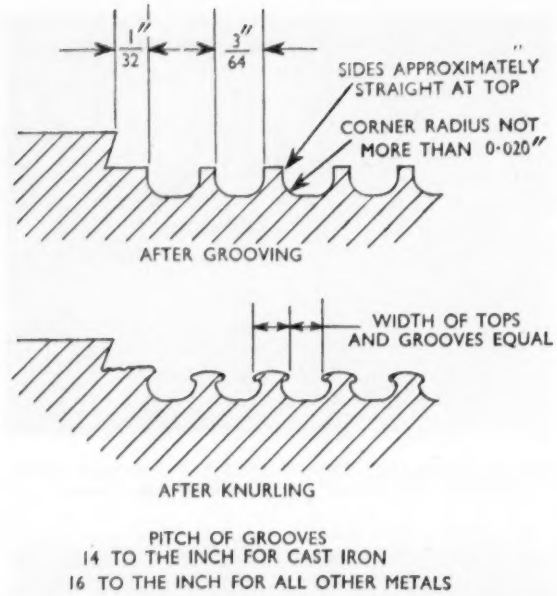
Fig. 10. Ingot vorm, bestand gemaakt tegen hoge temperaturen, door middel van het Metcolizing Process.

Ir BOOT. Er is geen geschikte methode voor het bepalen van de slijtvastheid van gespoten metalen. Alle tot nog toe ontwikkelde methoden geven een indicatie voor de smering, maar niet voor de slijtvastheid van de gespoten laag. Dat de porositeit echter een gunstige invloed op de loopeigenschappen heeft, blijkt uit de proeven van Harry Shaw, waaraan het volgende voorbeeld, dat voor zichzelf spreekt, wordt ontleend. Onder gelijke omstandigheden werden vergeleken een massief stalen as en een met staal opgespoten as. Nadat de olietoevoer was afgesneden, liep de massieve stalen as binnen 3 uur vast, terwijl de gespoten stalen as na 7½ etmaal (180 uren) nog geen teken van verhoogde wrijving of temperatuur, laat staan vastlopen, vertoonde.

Ir W. TJEPKEMA deelt mede, zeer goede resultaten met het opspuitprocédé te verkrijgen en staaft dit met een lange lijst toepassingen. Bij het opspuiten van Sprasteel 10 en 25 (zacht koolstofstaal) treedt, vooral bij grote diameters, soms scheurvorming op. Is de ervaring van andere bedrijven bekend? Voorts zou hij graag willen weten, of er Nederlandse bedrijven zijn, die ervaring hebben met het Metcolizing Process.

Ir BOOT. Sprasteel 10 en 25 zijn zeer veel gebruikte staalsoorten en mij zijn tot nu toe geen klachten over regelmatige craquelure ter ore gekomen. De oorzaak dezer scheuren, die altijd axiaal gericht zijn, is het krimpen van het opgespoten materiaal. Voorverwarmen (max. 140° anders is er gevaar voor het optreden van laagscheiding) van het te bespuiten werkstuk of koeling tijdens het spuiten zal de vorming van craquelure in vele gevallen voorkomen. Craquelure treedt ook op wanneer de voorbewerking onvoldoende is ten gevolge waarvan de hechtvastheid te gering is, welke mogelijkheid wij in Uw geval wel mogen elimineren. Betreffende de tweede vraag moet opgemerkt worden, dat thans een drietal bedrijven met proeven aangaande de bestrijding van corrosie bij hoge temperatuur volgens het Metcolizing Process bezig zijn. Het wordt in Nederland nog niet zoals in de U.S.A. en Engeland regelmatig toegepast.

Ir R. V. VAN ITALLIE bericht, dat na een voorzichtig begin de resultaten met de metaalspuitapparatuur van dien aard bleken te zijn, dat zij als een onmisbaar werktuig beschouwd kan worden. Het aantal toepassingen neemt steeds toe en het einde der ontwikkeling is nog niet in zicht. Hij heeft het gevoel dat voor de corrosiebestrijding de metaalspuittechniek nog in de kinderschoenen staat



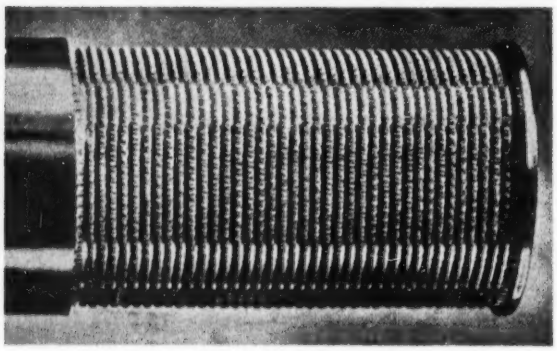


Fig. 11. Voorbewerking van een as door groeven en kneuzen.

en dat ons op dit gebied nog veel researchwerk te wachten staat, alvorens de chemische techniek er algemeen van zal kunnen gebruik maken.

Ir BOOT spreekt de wens uit, dat de laboratoria en de wetenschap in de nabije toekomst in het algemeen meer aandacht aan de metaalspuittechniek, haar mogelijkheden en resultaten zullen besteden. Het is, in tegenstelling met b.v. de lastechniek, nog een onontgonnen gebied, dat zowel technisch als metallografisch wijde perspectieven opent.

Ir J. J. L. DUYVENDAK. Hoewel in bijna alle gevallen met de metaalspuitinstallatie goede resultaten werden geboekt, werd in de volgende gevallen geen succes verkregen:

1. Getracht werd normaal staal zodanig te behandelen, dat het bestand was tegen de kringloop van een ammoniakaal bad, een bad van gesmolten zink en verplaatsing in de lucht.

2. Getracht werd aluminium te spuiten op plastic ruiten met het doel lichtreflecterende vlakken te krijgen. De reflectie-coëfficiënt bleek te laag en na het afkoelen bladderde het aluminium af.

Ir BOOT is van mening, dat in het eerste geval het Sprayweld Process of een compositielaag de enige mogelijkheid is, omdat daarmede homogene deklagen worden verkregen. Het gevaar van craquelures door de grote temperatuurwisselingen, met als gevolg aantasting in het ammoniakale bad, is echter geenszins uitgesloten. Een zorgvuldig opgezet onderzoek zal in dit geval nodig zijn.

2. Het loslaten van het aluminium van het plastic vindt zijn oorzaak in niet voldoende hechting op de ondergrond, d.w.z. de ondergrond is onvoldoende of niet op de juiste wijze geruwd. Stralen met Metcolite (een speciaal mengsel van carborundum en corund) is een mogelijke oplossing. De reflectie-coëfficiënt voor licht in dit geval is echter klein. De plastic ruiten kunnen na het opspuiten niet gebogen worden, omdat de aluminium laag dan doorbreekt. Deze toepassing komt spreker als niet bruikbaar voor.

De Heer J. SCHUITEMAKER vraagt, of het geen aanbeveling verdient het te verspuiten metaal in een reducerende atmosfeer tot smelten te brengen en met een neutraal gas te verstuiven, teneinde de oxydevorming tegen te gaan.

Ir BOOT: Hieromtrent zijn enkele onderzoekingen gedaan door FASSBINDER en SOULARY, waarbij bleek dat de vervanging van de verstuivingslucht door stikstof zeer weinig invloed had. Bovendien levert het grote gasverbruik, nodig voor de verstuiving, technische bezwaren op, die niet door de resultaten zijn verantwoord.

De Heer J. H. VAN DER REE vraagt, of aan de metaalspuit bijzondere eisen gesteld moeten worden voor het verspuiten van Sprabond Wire, in verband met het hoge smeltpunt van dit materiaal. Voorts verzoekt hij enkele cijfers, die een indruk geven van de capaciteit van de metaalspuit.

Ir BOOT: Het Sprabond Wire met een diameter van $^1/_8$" kan met de in fig. 1 en 2 afgebeelde metaalspuit worden verspoten, waarbij voor het verkrijgen van reproduceerbare resultaten het gebruik van een stromingsmeter voor gasmengselcontrôle noodzakelijk is. Automatische regeling van de draadaanvoer is eveneens noodzakelijk; pistolen voorzien van een handregeling zijn in het algemeen onbruikbaar voor Sprabond Wire. Teneinde een indruk te geven over de capaciteit van een metaalspuit noemen wij de volgende getallen: zink 27½ kg/h, staal 8½ kg/h, brons 16 kg/h, Sprabond Wire 2½ kg/h.

Hierna wordt door de voorzitter het woord verleend aan de volgende vragenstellers:

Ir W. TJEPKEMA. 1. Wat is het verschil tussen Metco Weld H en het Colmonoy Sprayweld Process?

2. Zijn er al proeven genomen met het opspuiten van Berylium-brons op stalen kernen voor het vervaardigen van vonkvrij gereedschap?

Ir BOOT: Metco Weld H is de handelsnaam, waaronder het met plastic tot een draad gebonden *Ni-Cr-B* voor continu verspuiten in de handel wordt gebracht.

De tweede vraag moet, voor zover mij bekend, ontkennend worden beantwoord.

Dipl. Ing. H. G. ZELDERS: 1. Hoe staat het met de spuitverliezen? De Staatsmijnen hebben verliezen gemeten van 50%. Kunt U oorzaken opgeven?

2. Wat is de gelijkmatigheid van de dikte der opgespoten laag? Wij meten verschillen van 1 op 4. Kunt U ook hiervoor een reden opgeven?

Ir BOOT: De spuitverliezen, die gedeeltelijk uit kaatsingsverliezen en gedeeltelijk uit verdampingsverliezen bestaan, zijn afhankelijk van het verspoten materiaal. Voor aluminium bedragen zij 8%, voor bronzen en stalen ca 20%, voor babbitts 31% en voor zink ca 35%. Grotere verliescijfers vinden bijna steeds hun oorzaak in de te grote afstand tussen metaalspuit en werkstuk.

De gelijkmatigheid wordt bepaald door de ervaring van de spuiter en de aandacht die hij aan zijn werk besteden kan. Dit laatste wordt sterk beïnvloed door de betrouwbare, terugslagvrije werking van de gehele apparatuur

en van de constantheid van de draadaanvoer (automatische regeling). Regelmatige contrôle op de dikte met een Elcometer werkt in deze preventief. Afwijkingen van meer dan 25% van de gemiddelde (voorgeschreven) dikte van zink en aluminium lagen voor corrosiebestrijding moeten volgens Amerikaanse specificaties worden afgekeurd.

Prof. H. I. WATERMAN: Op welke wijze wordt de porositeit bepaald? Voor de beoordeling van de betekenis der opgegeven percentages lijkt dit van belang.

Ir BOOT: De porositeit kan op verschillende wijzen bepaald worden — uit het soortelijk gewicht, met de absorptie-methode, de transmissie-methode, of de vacuummethode. In wezen wordt dus meestal, zoals prof. BOON opmerkt, de permeabiliteit bepaald. Het is mij niet bekend, op welke wijze de door mij genoemde getallen gemeten zijn.

Ir G. E. TUMMERS: Is het mogelijk globaal een kostenvergelijk te geven tussen de drie aangegeven methoden van voorbewerking?

Ir BOOT: Voorbewerking kost met Sprabond Wire ca 18 à 20 ct per dm^2; met de Fusebond methode ca 16 ct per dm^2, terwijl de kosten voor draaien en kneuzen sterk afhankelijk zijn van de berekende prijs per machine uur; deze zullen gewoonlijk niet veel van de andere cijfers afwijken. De nadruk wordt er op gevestigd, dat de te kiezen voorbewerkingsmethode in het algemeen niet door de kosten, maar door de aard van het werkstuk en de aan het spuitwerk te stellen eisen wordt bepaald.

Prof. E. C. VON PRITZELWITZ V. D. HORST. Mag ik van de Heer BOOT iets horen over de afmetingen van de groeven ter verbetering van de hechting?

Ir BOOT: De groeven volgens de „Full Metco" methode worden gesneden met een ronde beitel 1,2 mm breed; de groefdiepte bedraagt 0,62 mm, het aantal gangen 16 per inch (gietijzer 14 per inch). Daarna wordt de groef met een speciaal kneuswiel, bestaande uit drie snijwielen en twee legwielen zover dichtgedrukt, dat de groef en de rugbreedte gelijk zijn (zie fig. 11). De verkregen hechtvastheden bedragen voor staal op staal ongeveer 200 kg/cm^2 normaalspanning en 900 kg/cm^2 schuifspanning, terwijl het gevaar voor vermoeidheidsbreuken tot een minimum is teruggebracht.

Ir J. B. DE NEEF: 1. Wat is de toepassingsmogelijkheid van Sprabond Wire voor opspuiten van roestvrij stalen assen i.v.m. de loopeigenschappen?

2. Is het mogelijk grote tanks, b.v. 5 m diameter en 5 m hoog door spuiten met een *dichte* laag tin te bedekken?

Ir BOOT: 1. De loopeigenschappen van roestvrij stalen assen worden ontegenzeggelijk verbeterd door deze op te spuiten met Sprabond Wire.

2. Gespoten tin heeft een porositeit van ca 12% en is permeabel. Door polijsten kan deze permeabiliteit verminderd worden of de poriën kunnen gesloten worden met een zgn. sealer. In het algemeen zijn deze methoden voor tanks ten gevolge van het grote oppervlak niet betrouwbaar, evenmin als het vroeger gebruikte „shot blasting", hoewel zij in sommige gevallen uitstekende resultaten opleveren voor niet al te grote oppervlakken.

Ieder geval moet echter op zichzelf worden onderzocht en beoordeeld.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

669.162.2

De lage „hoogoven"

De meest opvallende ontwikkeling, die het hoogovenproces in de loop der jaren heeft ondergaan, is wel dat de afmetingen van de ovens steeds werden opgevoerd. Hoogovens met een inwendige diameter van 6 m en een hoogte van 30 m gelden tegenwoordig als volkomen normaal. Het werken met dergelijke grote eenheden geeft velerlei voordelen, technisch zowel als economisch. De toepassing van een grote bedhoogte werd eerst mogelijk toen men in de vorm van metallurgische cokes de beschikking kreeg over een grove drukvaste brandstof, die het grote gewicht van de schachtvulling zonder vergruizing kon dragen.

Er bestaat de laatste jaren echter een neiging te trachten de weg terug te bewandelen en de bereiding van ijzer weer in een lage oven („bas fourneau, Niederschachtofen, low-shaft-blast-furnace") uit te voeren. De oorzaak van dit pogen is gelegen in het feit, dat de grondstof voor de cokesbereiding, de zogenaamde cokeskolen, tamelijk schaars is geworden, terwijl bovendien per warmte-eenheid de prijs van cokes gewoonlijk 30 tot 40% hoger ligt dan van steenkool.

Men heeft zich nu tot taak gesteld voor de reductie van ijzererts met steenkool in een lage oven een proces te ontwikkelen, dat technisch en economisch gelijkwaardig of beter is dan het traditionele hoogovenproces. Voor de verwezenlijking van dit doel staan in hoofdzaak drie mogelijkheden open, die wellicht elk op zichzelf of in combinatie het gewenste resultaat zullen geven. Deze mogelijkheden zijn:

1. de toepassing van mengbriketten, gevormd uit fijnkorrelige steenkool en ijzererts.
2. de toepassing van met zuurstof verrijkte lucht.
3. het werken onder verhoogde druk (enkele atmosferen).

Er worden op het ogenblik in West-Europa ernstige pogingen gedaan door middel van proeffabrieken de nieuwe werkwijze tot technische ontwikkeling te brengen. Er zijn een drietal installaties in bedrijf of in aanbouw, elk met een capaciteit van ca 100 ton ruw ijzer per dag.

a) In Köln-Deutz worden door de Klöckner-Humboldt-Deutz A.G. in een rechthoekige oven ijzererts-kool briketten verwerkt. („Neuere Erfahrungen mit der Verhütung von Eisenerzen im Niederschachtofen", E. KILLING: Stahl und Eisen **72**, 925 (1952)).

b) In Oberhausen werd door de Hüttenwerk-Oberhausen A.G. een proefhoogoven tot een „Niederschachtofen" omgebouwd. De vorm van de oven is rond en als onderwind wordt met zuurstof verrijkte lucht toegepast. De proeven zijn een voortzetting van het bekende werk van LENNINGS.

c) In Luik werd op het terrein van Ougrée-Marihaye, onder auspiciën van een internationale combinatie, begonnen met de bouw van een ovale oven. Deze internationale combinatie is voortgekomen uit de Europese samenwerking in O.E.E.C.-verband. De deelnemende landen zijn: Oostenrijk, België, Frankrijk, Griekenland, Nederland, Italië en Luxemburg, terwijl tevens van Amerikaanse en Engelse zijde belangstelling bestaat. Er is rekening gehouden met de mogelijkheid met zuurstof verrijkte lucht toe te passen en te werken met aanzienlijk hogere drukken, dan tot nu toe gebruikelijk is. (Recherches Internationales sur le Bas-fourneau, le comité Directeur. Revue Universelle des Mines, 10 October 1952).

Het feit, dat men zich op verschillende plaatsen inten-

sief met het probleem van de lage „hoogoven" bezig houdt, wettigt het vermoeden, dat binnen niet al te lange tijd dit nieuwe proces zijn eigen plaats in de techniek zal opeisen. Het lijkt echter onwaarschijnlijk, dat de bereiding van ijzer met behulp van cokes in de orthodoxe hoogoven binnen afzienbare tijd door deze nieuwe techniek naar de achtergrond zal worden gedrongen.

v. L.

BOEKENNIEUWS

669.14.018.5 : 669.018.5

FRANZ PAWLEK. **Magnetische Werkstoffe.** Band 11 van „Reine und angewandte Metallkunde in Einzeldarstellungen. Uitg. Springer Verlag, 1952. 303 blz. Prijs D.M. 42.—.

De toepassing van ferromagnetische materialen in de electrotechniek krijgt een steeds verder gaand gespecialiseerd karakter. Hoewel het gebruik van silicium-ijzer voor de kernen van krachttransformatoren altijd het belangrijkste toepassingsgebied is geweest en quantitatief ook wel zal blijven, zijn tientallen metallische en oxydische materialen met zeer speciale eigenschappen voor even zovele speciale toepassingen ontwikkeld. Het boek van PAWLEK heeft nu de bedoeling om een overzicht over al deze materialen te geven, vooral ten dienste van hen die ze moeten toepassen.

Aangezien de constructeur allereerst in de eigenschappen der materialen is geinteresseerd, is een systematische indeling naar de eigenschappen en niet naar de bruto chemische samenstelling der materialen gekozen. Het is van belang om dit punt naar voren te brengen, omdat het mogelijk is bij één en hetzelfde materiaal, al naar gelang van de structuur zeer verschillende eigenschappen te verkrijgen. Zuiver ijzer kan in massieve toestand een coërcitieve veldsterkte bezitten van 0,05 Oersted, maar in zeer fijn verdeelde toestand van 1000 Oersted. In het eerste geval moet het behandeld worden bij de magnetisch weke materialen, in het tweede geval bij de permanente magneten.

De titel geeft reeds de beperkte doelstelling van het boek aan om speciaal de magnetische materialen en hun eigenschappen te behandelen. De theoretische grondslagen van het ferromagnetisme zal men dus niet in dit boek vinden, terwijl ook de theorieën, nodig voor het begrijpen van eigenschappen als coërcitieve veldsterkte, remanentie, permeabiliteit enz., slechts zeer summier zijn aangeduid. Komt men aan de materialen zelf toe, dan vindt men echter een heldere en zeer volledige samenvatting van eigenschappen, met een vrijwel volledige documentatie.

Men vindt zo achtereenvolgens behandeld (1) permanente magneten (2) magnetisch weke materialen (3) magnetische materialen voor pupinspoelen en hoogfrequentkernen (4) materialen met een grote magnetostrictie (5) materialen met een kleine temperatuurcoëfficiënt van de uitzettings- resp. de elasticiteitscoëfficiënt, die door magnetische verschijnselen veroorzaakt worden (6) materialen met een sterke temperatuurafhankelijkheid van de magnetische verzadiging (7) niet ferromagnetische materialen, in het bijzonder natuurlijk onmagnetische stalen. Uiteraard wordt door de eerste drie groepen materialen het leeuwendeel van het boek gevuld (275 van de 300 blz.).

Voor hen die als constructeur met ferromagnetische materialen moeten werken, is dit een waardevol en overzichtelijk boek. PAWLEK heeft zich willen beperken tot de thans gebruikelijke materialen, daarbij zijn echter zoveel gegevens ook over reeds min of meer verouderde materialen verwerkt, dat enig inwerken noodzakelijk is om de waardevolle bomen in het dichte bos te zien. Het grote aantal quantitatieve grafieken in het boek, die grotendeels aan de literatuur zijn ontleend en met zorg zijn gekozen, maakt dit boek tevens tot een waardevol naslagwerk voor hen die zelf in dit gebied werkzaam zijn.

Dr J. J. WENT.

620.197.6(048) : 620.197.2(048) : 621.793(048) : 621.794(048).

H. SILMAN. **Chemical and electro-plated finishes. The protective treatment of metals. Second edition revised.** Uitg. Chapman & Hall, Londen, 1952. Prijs Sh. 50.—.

Dit boek geeft een overzicht van een aantal chemische en electro-chemische oppervlaktebehandelingen voor metaal, die merendeels er op zijn gericht om het corroderen van dit metaal te voorkomen.

Het richt zich tot de bedrijfsleiding, die niet alleen zich wenst te oriënteren omtrent de chemische zijde van de talrijke processen en de industriële toepassing daarvan, maar ook de installaties hiervoor in eigen beheer wil ontwerpen en uitvoeren.

Wellicht is juist deze veelzijdigheid wat bedenkelijk, omdat de schrijver uit de aard van de zaak in 462 bladzijden tekst deze talrijke onderwerpen niet steeds voldoende grondig kon behandelen. Het hoofdstuk over corrosie — dat overigens, zoals alle chemische aspecten van dit boek, zeer elementair is gehouden — had zonder bezwaar achterwege kunnen blijven. Daarentegen ware een meer systematische behandeling van „trouble shooting" nuttig geweest.

Intussen is de naam van de auteur er een waarborg voor, dat de inhoud ten volle verantwoord is. De hoofdstukken betreffende de voorbehandeling van het grondmetaal — beitsen, polijsten en ontvetten — kunnen tot de beste van het boek worden gerekend.

Een typografisch keurig verzorgd werk van goed gehalte, dat door zijn talrijke literatuur-verwijzingen voldoende aanknopingspunten aan de overwegend Engelse literatuur biedt.

Dr J. W. HOLLEMAN.

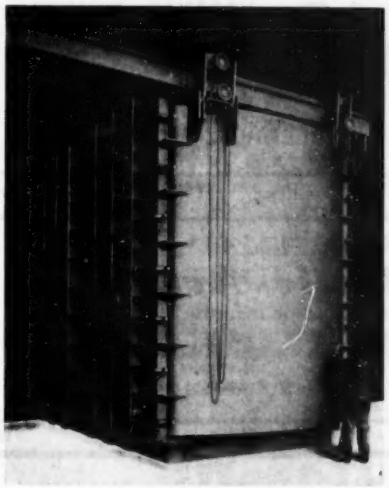
VERBETERING

In de boekbespreking van dr ir P. DINGEMANS in *Chem. Techniek* no. 1 (*De Ingenieur* no. 2 van 9 Januari 1953) van het TEXTBOOK OF ELECTROCHEMISTRY is een storende fout blijven staan. In de 14de regel van de onderkant geteld in de rechterkolom staat: „Het Giorgistelsel, met zeer veel literatuuropgaven, wordt niet vermeld".

Dit moet zijn: Bij de omrekening van grootheden in verschillende eenheden wordt het Giorgi-stelsel niet vermeld.

Redactie.

Inhoud CHEMISCHE TECHNIEK 3: Symposium over constructie-materialen voor de chemische industrie, gehouden op 23 en 24 October 1952 te Rotterdam. IV. Beraadslaging over het artikel van ir G. E. TUMMERS, getiteld: Materialen voor hoge en lage temperatuur in de chemische industrie, opgenomen in *De Ingenieur* no. 42 van 17 October 1952. V. Metaalspuittechniek in de chemische industrie, door ir C. BOOT. — Korte Technische Berichten: De lage „hoogoven". — Boekennieuws: FRANZ PAWLEK, Magnetische Werkstoffe, door dr J. J. WENT. H. SILMAN, Chemical and electro-plated finishes, door dr J. W. HOLLEMAN. — Verbetering.



I.M.C.O HOLLAND

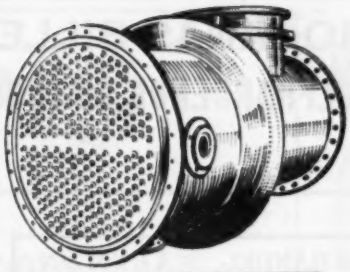
LUTHER-WERKE
BRAUNSCHWEIG

VACUUM
impregneren
indampen
destilleren
extraheren
enz.

VACUUM
DROOGKASTEN
VOOR ELK DOEL
EN
IN ELKE UITVOERING

N.V. IMCO - HOLLAND
LAAN VAN MEERDERVOORT 2A - DEN HAAG
TELEFOON 11.66.60—11.68.26

904



Alle apparaten
in roestvrijstaal, ijzer, lood, aluminium en P.V.C.-materiaal

in elke gewenste vorm en uitvoering. Ons fabricageprogramma Roestvrijstaal omvat o.a.: Reservoirs, Roerketels, Verfmachines, Druktanks, Vacuumapparaten, Destilleerapparaten, Condensors, Kookketels, Voorverwarmers, Leidingwerk, Afsluiters, Emmers.

N.V. ZUURBESTENDIGE APPARATEN FABRIEK
ZAF
D. B. KOOIMAN & Zn

PAPENDRECHT — TELEFOON 7141 (2 lijnen) K 1850

1202-4

1217-7

HÖGANÄS-BILLESHOLMS A.B., HÖGANÄS, ZWEDEN

ZELFHARDENDE WATERGLASKITTEN van grote dichtheid en houdbaarheid voor Zuurtanks en Chemische Apparaten

N.V. „MAVUMA" - HOOGEWAL 2 - DEN HAAG

1091-5

TECHNISCHE BOEKHANDEL WALTMAN
DELFT BINNENWATERSLOOT 33 TEL. 75

KLUWERS TECHNISCH HANDBOEK. Raadgever voor Werkplaats en Bedrijf door R. Wartena (1952) ..... *f* 15.—
RADIO ANTENNA ENGINEERING by E. A. Laport (1952) ..... *f* 39.60
TASCHENBUCH FUR HEIZUNG UND LUFTUNG. Herausgegeben von E. Sprenger. 46. Jahrg. (1952) ..... *f* 25.70
RIOLERINGEN, door Ir J. v. d. Akker. Deel I. Het ontwerpen en berekenen van een riolennet. (1952) ..... *f* 37.50
INDUSTRIE KALKULATION van M. R. Lehmann. (1951) ..... *f* 20.90
RELAISBUCH von M. Walter (1952) ..... *f* 21.40
METALS HANDBOOK. 1948 Edition. Edited by T. Lyman (reprint 1952) ..... *f* 65.10

524

VERVAARDIGING VAN
Plastic Artikelen
ten dienste van de industrie.
Speciaal ingericht voor het werken VOLGENS TEKENING!
Fa L. KATAN **Tel. K 4106—594** **BOXTEL**

1378

Grote Metaalwarenfabriek
in het Zuiden van het land,
heeft capaciteit beschikbaar voor massaproductie van
Stamp- Pers- Draai- en Fraiswerk
Scherp concurrerende prijzen.
Aanvragen onder no. 1071 a. d. Uitg. v. d. blad.

GEMEENTE HAARLEM
Bij de Afd. Stadsontwikkeling van Openbare Werken wordt gevraagd een
JONG INGENIEUR,
bij voorkeur b.i.
Benoeming (op arbeidsovereenkomst) naar gelang van ervaring in de rang van adjunct-ingenieur of ingenieur.
Jaarwedde adjunct-ingenieur *f* 4.433,40 tot *f* 5.227,20, ingenieur *f* 5.227,20 tot *f* 7.344,—, toelagen inbegrepen.
Eventuele kindertoelage en verplaatsingskosten overeenkomstig gemeentelijke regeling.
Sollicitaties op zegel inzenden aan de Burgemeester van Haarlem binnen 10 dagen na plaatsing van deze advertentie. Persoonlijk bezoek uitsluitend na oproeping.

N.V. HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN
HENGELO (O)

vraagt
JONGE INGENIEURS en M.T.S.-ers
voor ontwikkelingswerkzaamheden op het gebied van radar, electronica en servo-techniek.
Schriftelijke sollicitaties te richten aan de Personeelsafdeling.

GEMEENTE EINDHOVEN
Bij de Dienst van Gemeentewerken kan op de afdeling Bouw- en Woningtoezicht op arbeidsovereenkomst naar burgerlijk recht, dan wel in publiekrechtelijk dienstverband geplaatst worden:
EEN CIVIEL INGENIEUR
die belast zal worden met alle werkzaamheden, verband houdende met het bouw-, woning- en hinderwetstoezicht.
Afhankelijk van geschiktheid en ervaring zal de tewerkstelling, c.q. aanstelling, geschieden in de rang van Ingenieur, salarisgrenzen *f* 5492,— en *f* 6815,— via 6 eenjaarlijkse verhogingen, dan wel van Ingenieur 1e klasse, salarisgrenzen *f* 6815,— en *f* 8468,75, via 6 eenjaarlijkse verhogingen (een en ander inclusief de thans geldende toelagen).
Tewerkstelling, c.q. aanstelling boven het minimum is niet uitgesloten.
Sollicitaties op zegel van *f* 0.50 met uitvoerige inlichtingen binnen een maand na het verschijnen van dit blad te richten aan de Directeur van Gemeentewerken, Stratumsedijk 20, Eindhoven.
Ongezegelde sollicitaties worden niet in behandeling genomen.
Persoonlijke kennismaking uitsluitend na oproep.
De Directeur van Gemeentewerken.

Bij de **dienst der Arbeidsinspectie** is een plaats te vervullen als
INSPECTEUR VAN DE ARBEID
Leeftijd niet boven 40 jaar.
Vereist: dipl. Delfts ingenieur (bij voorkeur scheepsbouwk. of werktuigbouwk.) of gelijkw. opl., benevens enige jaren bedrijfservaring. Salaris afhankelijk van bekwaamheid en ervaring. Uit de inspecteurs worden de hoofdinspecteurs-directeur van de arbeid benoemd.
Sollicitaties te richten tot de Directeur-Generaal van de Arbeid, Nieuwe Uitleg 12, 's-Gravenhage.

SIEMENS

De Nederlandsche Siemens Maatschappij N.V. vraagt voor technisch-commerciële werkzaamheden op de

AFDELING MEETINRICHTINGEN

voor spoedige indiensttreding een

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

voor het zelfstandig uitwerken, bespreken en uitvoeren van projecten op het gebied van electrische meetinrichtingen en instrumenten.

WERKTUIGKUNDIG OF ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

voor het zelfstandig uitwerken, bespreken en uitvoeren van projecten op het gebied van warmte-technische meet-inrichtingen, automatische regeling van stoomketels, ovens, enz.

Leeftijd niet boven 35 jaar. Enige jaren commerciële ervaring en technische kennis van electrische meet-inrichtingen strekken tot aanbeveling. Uitvoerige sollicitaties met opgave van leeftijd, levensloop, tegenwoordige werkkring en salaris te richten aan de Directie, Rijnstr. 24, 's-Gravenhage.

Riemschijven
tot 4,25 meter diameter

V-Snaarschijven
tot 2 meter diameter

VAN DRIEL'S
machinefabriek N.V.
„DE IJSEL"
v.h. W. E. PENNING
KAMPEN TEL. 92

1246-1

De **Octrooiraad te 's-Gravenhage** vraagt:

WERKTUIGKUNDIGE INGENIEURS

Aanstelling in de rang van adj.-ingenieur, ingenieur of ingenieur 1e klasse.

Sollicitaties onder motto VD/Octro 50 aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhout 15, Den Haag.

Het Nationaal Luchtvaartlaboratorium, Sloterweg 145, Amsterdam-W. vraagt voor spoedige indiensttreding

INGENIEUR

met kennis op het gebied der experimentele aerodynamica (eigen ervaring niet vereist) ten einde mede te kunnen werken aan het maken van résumé's over publicaties betreffende windtunnelmetingen.

Schriftelijke aanmelding met vermelding van opleiding en levensloop bij de Directie.

OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE
alle inlichtingen verstrekt uw boekhandelaar of
OOSTHOEK'S UITG. MIJ TE UTRECHT

RAPIER
MOBIELE KRANEN

DRAGLINES

VRAAGT INLICHTINGEN
POLYTEX C.V. HAARLEM
FREDERIKSPARK I. POSTBUS 100

1195

Ten behoeve van een vooraanstaande middelgrote

CONSTRUCTIEWERKPLAATS EN MACHINEFABRIEK

in Zuidholland

zoeken wij een ingenieur van 30-35 jaar, voor de functie van

techn. acquisiteur

Van hem wordt verwacht, dat hij persoonlijk het contact onderhoudt met directies van grote bedrijven en met architecten- en ingenieursbureaux, en dat hij de bestaande relatiekring uitbreidt. Daarbij zal het geven van voorlichting inzake staalconstructies van de meest uiteenlopende aard een belangrijke plaats innemen.

Eigenhandig geschreven brieven met beknopte doch volledige levensbeschrijving worden onder letters „T.A." ingewacht bij

Psychologisch Adviesbureau
L. Deen en Dr J. G. H. Bokslag
Nwe Binnenweg 474, R'dam

Gevraagd door bekende industriële handelmaatschappij een

Werktuigkundig Ingenieur

die in staat moet zijn gedegen technische voorlichting, zowel schriftelijk als mondeling, te verstrekken aan Directies, bedrijfsleiders e.d. van grotere bedrijven betreffende de door deze onderneming in de handel gebrachte machines.

Gegadigden, die zich hoofdzakelijk op het gebied van het electrisch weerstand- en vlambooglassen hebben bekwaamd, worden verzocht uitvoerig te schrijven onder No. 2281 aan Adv. Bur. Bauduin, Amstel 224, Amsterdam-C.

De **Hollandsche Beton Maatschappij N.V.** zoekt voor haar bedrijf in **Indonesië** een

CIVIEL INGENIEUR

met enige praktijk (afgestudeerd na 1945).

Brieven Groot Hertoginnelaan 258, 's-Gravenhage.

GEMEENTE VENLO

Burgemeester en Wethouders van Venlo;
roepen sollicitanten op voor de functie van:

DIRECTEUR VAN GEMEENTE-WERKEN

Vereist is het diploma civiel-ingenieur.
Jaarwedde met inbegrip van alle toelagen *f* 8358,50 tot *f* 9350,75, met 6 éénjaarlijkse verhogingen van *f* 165,38. De vertrekkende functionaris ontvangt bovendien een persoonlijke toelage.
Kindertoeslag 3% tot een maximum van *f* 277,20 per kind.
Indiensttreding zo spoedig mogelijk.
Uitvoerige sollicitaties op zegel, binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad.
Persoonlijk bezoek alléén na oproeping.

VENLO, 10 April 1953.
Burgemeester en Wethouders voornoemd,
De Burgemeester, De Secretaris,
Mr dr Ch. J. M. A. van Rooy. M. J. E. Thielen.

„KABO"

Fabriek DORDRECHT
Nieuwkerksplein 12 zw.
Tel. 7160

LAS- EN METAALBEDRIJF

Kantoor ROTTERDAM
Math.laan 406, Tel. 39808

Theod. te Kaeth

977

EEN GOED PROFIEL?

DAAROVER KAN MEN VAN MENING VERSCHILLEN!

OVER PROFIEL-RUBBER VAN „HELVOET" IS MEN 'T ECHTER VOLKOMEN EENS:

HET JUISTE MODEL - IN DE BESTE KWALITEIT!

VRAAGT ADVIES OF OFFERTE

RUBBERFABRIEK
„HELVOET" N.V.
NIEUW-HELVOET
TEL. 73 HELLEVOETSLUIS

1067

1351

1249-1

„EPATA" SNAAR-RIEMEN VOOR VLAKKE EN BOLLE SCHIJVEN,

★ in elke breedte en overbrenging van 10 tot 2000 PK.
geen aanschaffingskosten voor kostbare V-schijven,
geschikt voor Spanrollen-generatoren enz. Geen lassen, gegarandeerd max. rek 1—1½%.

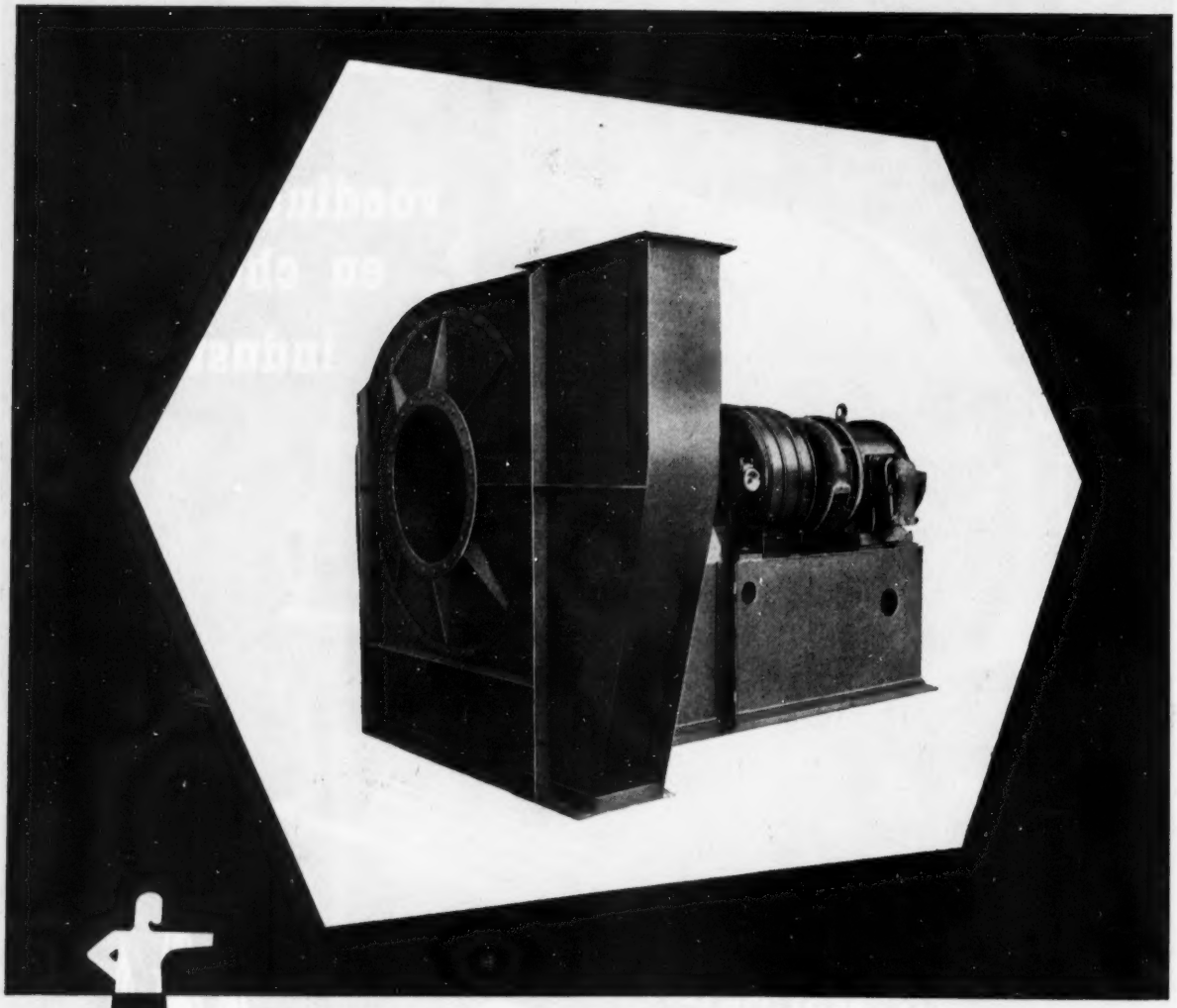
N.V. Drijfriemenfabr. v/h J. G. Hoetjer (opgericht 1870) VEENDAM — TEL. 43

1337

WERF DE NOORD
ALBLASSERDAM
HOLLAND

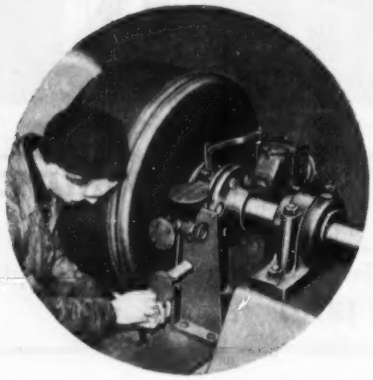
★
Nieuw Bouw tot 12.000 ton
en reparatie op 2 langs hellingen van
80 m lang.

1363



ook deze ventilator

werd berekend en gefabriceerd door onze luchttechnische afdeling.



Sinds vele tientallen jaren vervaardigen wij ventilatoren. Voor hoge druk of lage druk. Uitgevoerd in verschillende materialen, zoals roestvrij of gewoon staal, aluminium, polyvenylchloride, enz. Of bekleed met rubber, p.v.c., enz. Dank zij onze voortdurende research staan Bronswerk ventilatoren, zowel voor land- als scheepsinstallaties, goed aangeschreven.

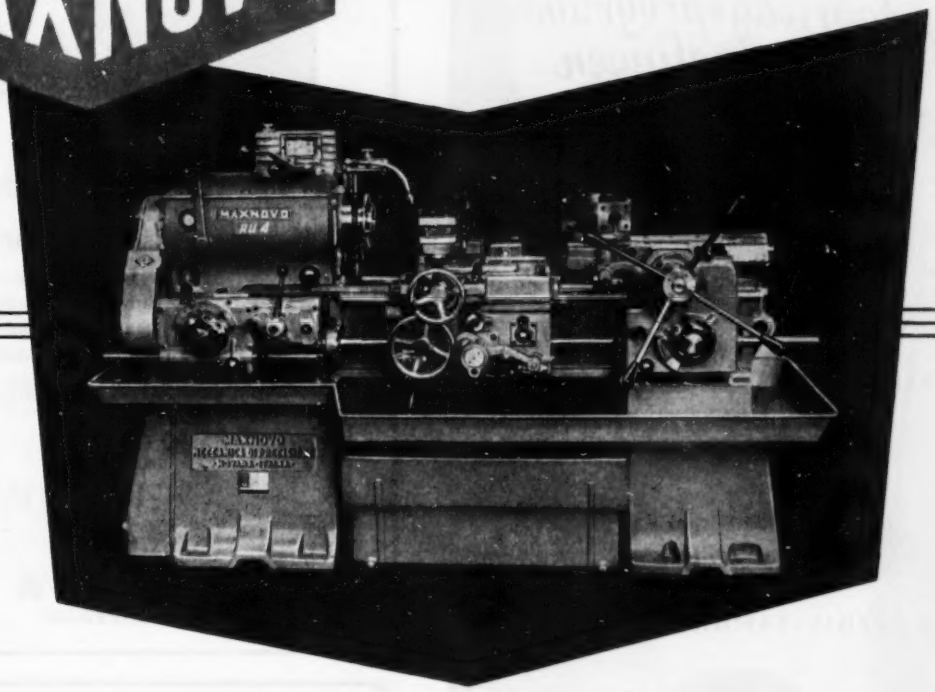
Enkele technische gegevens van de hierbij afgebeelde Bronswerk ventilator: Type F 66 - Onderwind-ventilator. Luchtverplaatsing 41.500 m³/h bij een totale druk van 500 mm w.k. Uitvoering in plaatstaal. Aandrijvende motor 129 pk draaistroom kortsluitanker. Toerental nominaal 1500. Regelbaar door middel van een hydraulische Vulcan Sinclair Koppeling (zie detail foto). Een typisch voorbeeld van een „hoog-rendement-ventilator".

Op verzoek zendt onze afdeling Documentatie gaarne de uitvoerige brochure „Ventilatoren"

N.V. BRONSWERK B W **AMERSFOORT**

1238—V

MAXNOVO revolverdraaibanken



voor klauwplaat- en stangenwerk

Doorlaat 50 mm

8 langs- en dwarsvoedingen voor het beitelsupport

32 voedingen voor het revolversupport

toerenbereik naar keuze: 48-900, 64-1200 en 75-1400 o.p.m.

verder vervaardigt Maxnovo halfautomatische en universele copieerdraaibanken

Binnenkort demonstratie in onze showroom

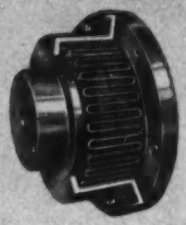
LINDETEVES N.V. METAALBEWERKING

KANTOOR EN SHOWROOM: NIEUWMARKT 17-23 — AMSTERDAM-C. — TELEFOON 40345-46974

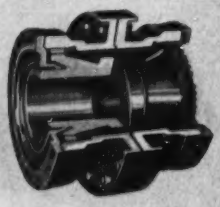
1284

MALMEDIE

Ons fabricageprogramma van koppelingen



ELASTISCHE
MALMEDIE-BIBBY-KOPPELINGEN



MALMEDIE-TANDKOPPELINGEN

INHAALKOPPELINGEN MET
KLEMROLLEN
(PATENT SCHÜRMANN)

SINDS 1873

Vertegenwoordigd door:
GEVEKE & CO'S TECHNISCH BUREAU N. V.
Amsterdam - Surabaja
Rotterdam - New York - Djakarta - Medan

MALMEDIE & CO
MASCHINENFABRIK · GMBH
DÜSSELDORF

Het polijsten van een hardmetaaltrekring

Kaaps diamantpoeder

100% chemisch zuiver,
voor het slijpen en polijsten van
hardmetaal-gereedschappen, gehard stalen
matrijzen, edel- en halfedelstenen enz.

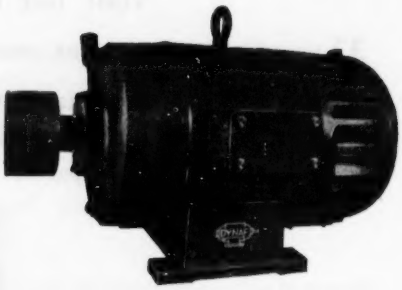
Ook leverbaar in pasvorm

D. DRUKKER & ZN N.V.
RINGDIJK 2 AMSTERDAM TEL. 50369-53068

1227—3

DYNAMO- EN APPARATENFABRIEK

DYNAF N.V.



Een product met „Dynaf" merk getuigt van vakmanschap en degelijk werk!

DYNAF

OOSTERENGWEG 32-36 - HILVERSUM
TELEFOON 9438

DARWINS TOLEDO

NEOR

Het originele krimpvrije staal voor:
trek-, pers- en snijgereedschappen

COBALT FASTWORK

Krimpvrij luchthardend staal voor:
trek-, pers- en snijgereedschappen;
snijdt plaatmateriaal tot 7 mm dikte

Uit voorraad leverbaar
in gangbare afmetingen,
rond, plat en vierkant

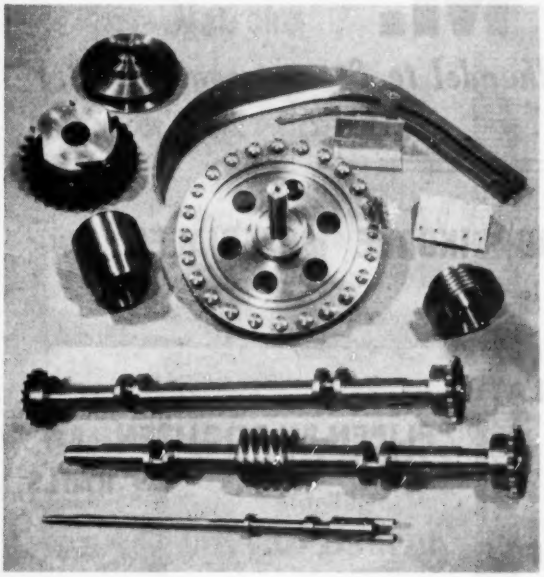
DARWINS STAAL

v.h. VAN ESSEN & Co N.V.
ROTTERDAM

1410

N.V. LEIDSCHE APPARATENFABRIEK

LEIDEN - TELEFOON 30745

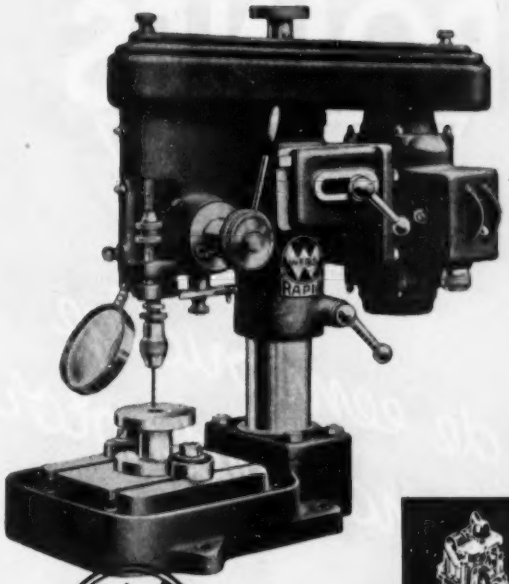


Ook voor draai-, frais-, vlak- en rondslijpwerk
volgens I.S.A. passingen

Wij ontwerpen, vervaardigen en monteren apparatuur voor de chemische industrie

1350

1000

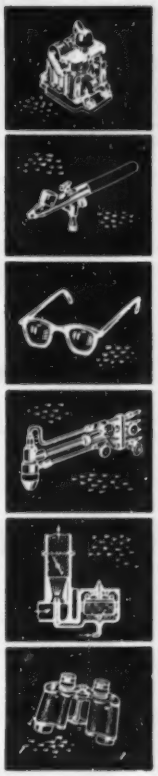


WEBO

Verenigde West-Duitse
Boormachine fabrieken

RAPID

19000 toeren per minuut!



De productiemachine voor het snel boren van kleine gaatjes. Alle draaiende delen dynamisch volkomen uitgebalanceerd.

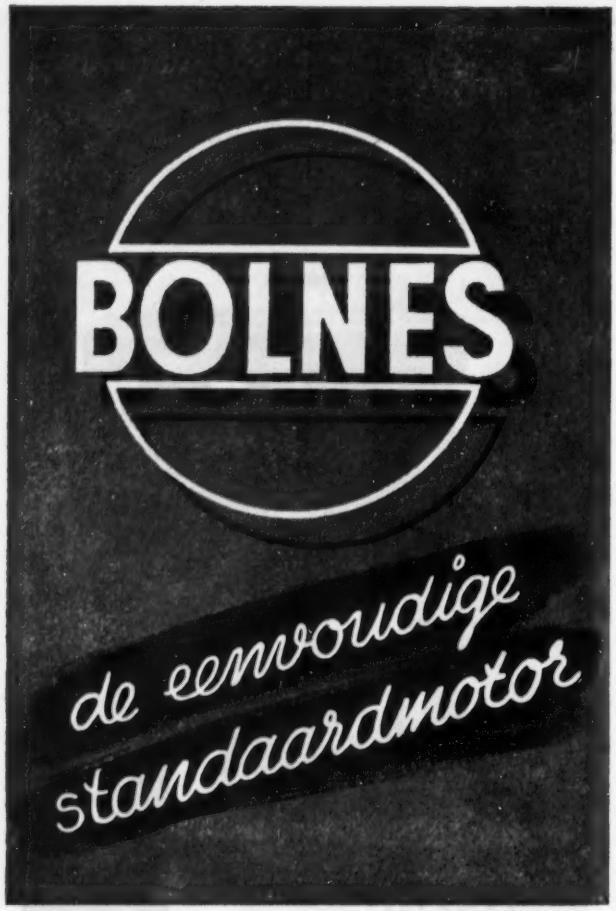
Capaciteit 0.2 tot 3 mm

De ideale machine voor het boren der gaatjes in brandstofpompjes, kunstzijde spinmondstukken, lasbranders, verfspuiten, carburateurs, electrische apparaten, brilmonturen, enz.
Gunstige levertijden.
Gedeeltelijk uit voorraad Amsterdam.

Gosselaar's

INDUSTRIE en HANDELSONDERNEMING
- AMSTERDAM-C. -

1169



811

nothing rattles
the NYLOC

ze kunnen
niet loslopen

Trilling hoe hevig of hoe lang volgehouden ook, noch 200° C, of -65° C, olie noch zuren hebben invloed op de borging. Tezamen met Pinnacle en Fibermoeren een oplossing voor al Uw moerborgingsproblemen.

SIMMONDS MIJ. N.V.

Verkoopkantoor voor Nederland: c.v. P. L. W. DE RIDDER & Co.

Vliegtuigstraat 10-14 — Amsterdam West — Telefoon 122361 en 86184

1198

U. S. M.

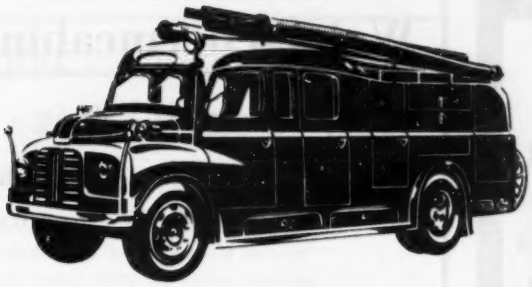
Uitvoering Sloopwerken en Metaalhandel te Stampersgat (N.-B.)

NOORDZEEDIJK 132—140 • TELEFOON 248 en 300 (K 1651)

GROOTHANDEL IN NIEUWE EN HERBRUIKBARE MATERIALEN t.w.:

PLAATIJZER
STRIPPEN
RIJPLATEN
PIJPEN EN BOCHTEN
RAILS
VOETBLOKKEN EN SCHIJVEN
BALKEN I - U - DIN - AM. PROFIEL
PLAT - ROND - VIERKANT - HOEK - ZESKANT
OPSLAGTANKS
STOOMKETELS ETC.

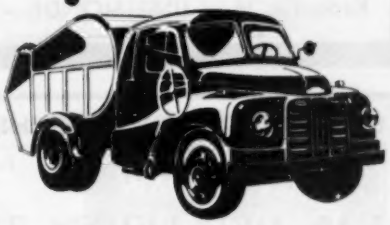
865

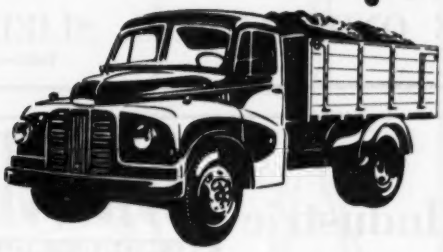


AUSTIN

voor zware prestaties

Waar zware prestatie en volledige betrouwbaarheid worden geëist en waar deze eisen gepaard moeten gaan met economie, valt altijd weer de keuze op de AUSTIN.
Met een Austin (of 't nu een wagen is voor de brandweer, voor de reinigingsdiensten of voor algemeen zwaar vervoer) wordt kilometer voor kilometer geld gespaard.





R. S. Stokvis & Zonen N.V.

140 dealers en subdealers, overal in Nederland.

1344-V4

Metrohm
Industrie
pH-meters

Zowel regelend als registrerend.

Vraag vrijblijvend ons prospectus MI.

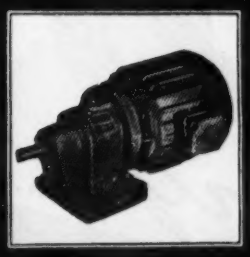
PIETERMAN VAN BAAREN

Pieterman N.V.
Afdeling
M. van Baaren

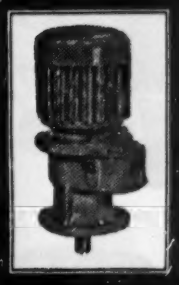
Prinsegracht 67 - Telefoon 394847 - Den Haag

1268-MI

„GUSO"
MOTORREDUCTOREN



MET-TANDWIELEN IN OLIEBAD —



VERKOOPKANTOOR VOOR NEDERLAND

A. D. BOEKHOLT N.V.

GRONINGEN

AMSTERDAM ROTTERDAM

969

TREK-, DRUK-,
TORSIE- EN
BANDSTALEN
VEREN

Korte levertijd

Verenfabriek „AVERON"

Kerkedijk 36 - IJSSELMONDE - Telef. 79113

1125

Waterschermcabines

in alle afmetingen

N.V. Apparaten- en Machinefabriek
H. Glasbeek Jr. — Waddinxveen

★

Speciaal fabriek op spuit- en luchttechnisch gebied

1210

SNELREGELAARS • REMHEFMAGNETEN • CONTROLLERS • ELECTROMOTOREN

fabr. RETA ELEKTRA — fabr. ADLER — fabr. PAPE & OLBERTZ — fabr. DORNHOFF & CO.

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland

VAN DER LEUN'S TECHNISCHE ONDERNEMING, SLIEDRECHT

Kerkstraat 11-13 — Telefoon 151

1209

ALLE MACHINES voor de

Draadbe- en verwerkende Industrie

„VEROLIT" Hardmetaal-Trekgereedschappen

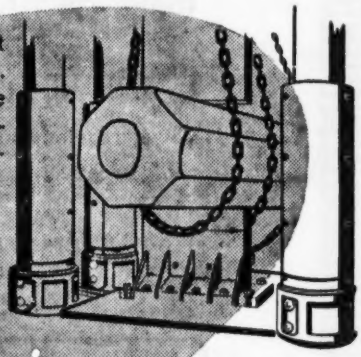
METALLO
HELMOND - HOLLAND
Telefoon 2517

961-6

1352-5

SMEEDWERK

Alle voorkomend smeedwerk.
Stukgewicht tot ca. 15 ton.
Uitgelegeerde of ongelegeerde staalsoorten.
Matrijswerk.



N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE
GROFSMEDERIJ
LEIDEN

1206-1

Oud lood - roestvrij staal
koper - zink - accu's - ijzer
papier - carton

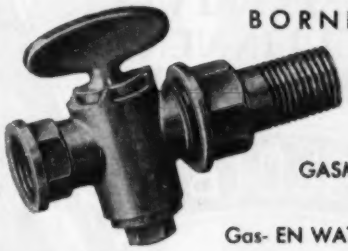
kopen wij voor de hoogste prijzen
en halen het door 't gehele land bij
U af, zowel grote als kleine partijen.

Firma G. LEENTJES & ZOON ROTTERDAM-Z.

JOH. BRANDSTRAAT 2—23 — TELEFOON 75446

1035

Fa. BONS en EVERS
BORNE - Tel. K 5409-548



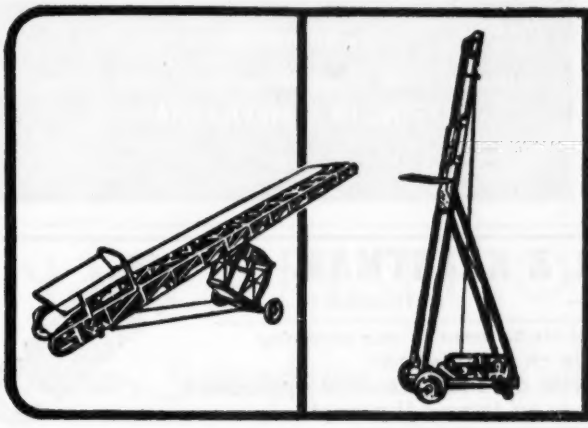
Fabrikant
van

GASMETERKOPPELINGEN

Gas- EN WATERLEIDINGKRANEN

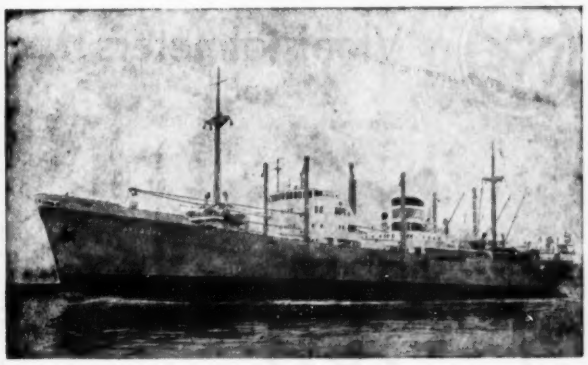
Verder diverse heel en halffabrikaten
volgens model of tekening, alles in
WARMGEPERSTE UITVOERING

1008



WAGENS VOOR
INTERN TRANSPORT
•
TRANSPORTWERKTUIGEN
•
N.V. ROBUR
TRANSPORTWAGENFABRIEK
v.h. F. K. RODENBURG
HONSELERSDIJK - Tel. K 1740/4559

1069



M/S „Atlanta"

M·A·N

scheepsdieselmotoren
tot de grootste vermogens

ROLLO N.V.-'S-GRAVENHAGE
ALEXANDERSTRAAT 10, TELEF. 183170*

1373-139

HOLROYD
Worm en Wormwielspecialisten

STANDAARD kasten uit voorraad
Hoogst mogelijk nuttig effect

Renold Chains Ltd

PRINSENGRACHT 570 - AMSTERDAM - TEL. 30080-45077

1357-2

SERIE-PLAATWERK
VERTINNEN
VERLODEN

D.W. SLOTBOOM

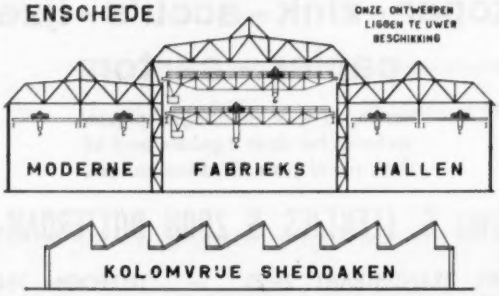
KATWIJK a/ RIJN
SANDTLAAN 40

TEL:
K 1718
3241

1278

RÖRINK & VAN DEN BROEK
CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN
ENSCHEDE

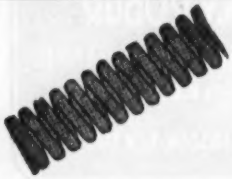
ONZE ONTWERPEN LIGGEN TE UWER BESCHIKKING



1103

Wij zijn kopers van *ijzer- en non-ferro metalen*
Aannemers van Sloopwerken (ook met springstof)
SPRINGER'S METAALHANDEL
AMSTERDAM
Waterlooplein 10
Telefoon 31383
ARNHEM
Nieuwe Haven weg 15
Telefoon 26614

1296

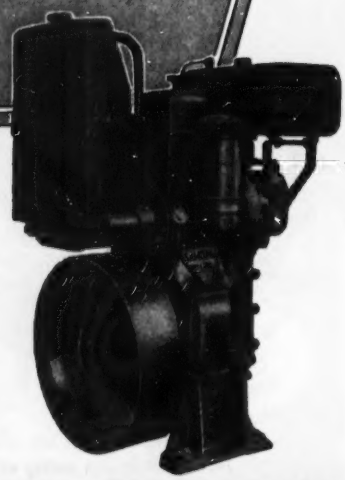


Fa VAN DRIEL & KRASTMAN
ZUIDHOEK 9 — ROTTERDAM-Z.

Fabricage van alle soorten technische veren in elke uitvoering
Duurzaam - solide en betrouwbaar
Tevens garanderen wij U een vlotte afwerking van Uw opdrachten
U belt Rotterdam 76970 en wij leveren U prompt!

1287

SAMOFA
VIERTACT STATIONNAIRE
DIESELMOTOREN
van 10/15 en 20/30 Epk



SAMOFA HOLLAND

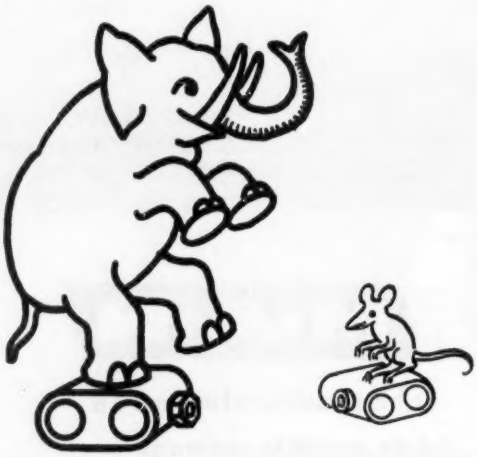
Vertegenw voor INDONESIE Gebr. v. SWAAY

MOTORENFABRIEK SAMOFA N.V.
HARDERWIJK
Verkoopkantoor AMSTERDAM Ketelstraat 2 Tel. 61611

1220-2

AVF

Vloeistofmeters
voor



Hoge- en Lage Druk

Vloeistofmeetapparatenfabriek N.V.
Maasstraat 20a · Dordrecht

1335

CHEPRO Ingenieurs- en Handelsbureau
Postbox 64 — Tel. K 8800—22617 — NIJMEGEN

Asplitcementen loog- en zuurvast
SWD en SWK zuurvaste waterglascementen
Bitumencementen loog- en zuurvast
Fabrieksvloertegels zuur- en slipvast
Chepro bitumenlakken loog- en zuurvast
Ferrogran AA staalgruis voor slijtvaste vloeren (tevens verharder)
Prodoraqua voor waterdichte beton en cement
Consol staaltegels voor zware vloerbelasting.

1133

J.E. STORK
RINGVENTILATOREN
VOOR UW BEDRIJF
DEN HAAG
JUNOSTRAAT 35 • TELEFOON 772223

1078

ROTTERDAM TEL. 26508
Van Vreeswijk
Voor Vermaaming
DEN HAAG TEL. 779489

987

CONSTRUCTIE WERKPLAATS
fa. A. & J. PUPER
Gaslaan 218 Tel. 392050 Den Haag
heeft nog capaciteit vrij voor:
licht PLAAT- CONSTRUCTIE- STAMP- en MONTAGE-WERK, in massa en serie.
Vraagt vrijblijvend offerte of bezoek.

908

N.V. V/H H. TROOST
VOORMALIG PERNIS - Ring 635
TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)
Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

1345

Wij fabriceren o.a.:

- Luchtgekoelde transformatoren*)
- Oliegekoelde transformatoren*)
- Transformatoren met aanblaaskoeling*)
- Regeltransformatoren met handbediening of met automatische regeling
- Complete transformator-sets in vele uitvoeringen voor landbouwbedrijven e.d.*)
- Kabelverdeelkasten, zowel in plaatstaal als in voorgespannen beton uitgevoerd.

*) *Ook met zeer lage nullastverliezen*

I E O

TRANSFORMATORENFABRIEK C.V.
Internationale Electriciteits Onderneming
BREDA

1255

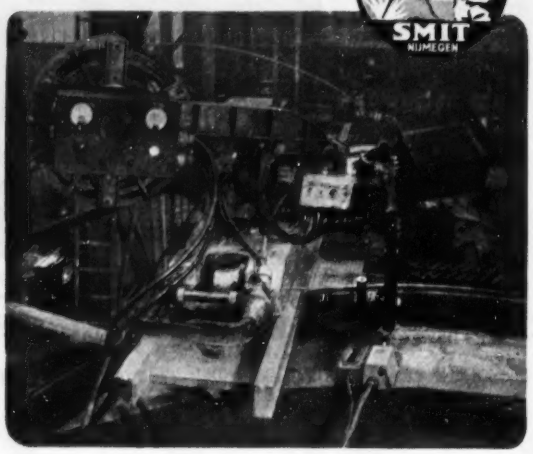
ROLEI
LOPENDE BAND INSTALLATIES
voor vervaardiging, sortering, montage en verpakking van kleine artikelen, onderdelen en accessoires in alle takken van Industrie.
Speciale constructies voor ieder doel

- Demonteerbare, stabiele pijpconstructies
- Traploze regeling van de bandsnelheid
- Snelle en eenvoudige montage
- Gemakkelijk verplaatsbaar

Prospectus op aanvraag

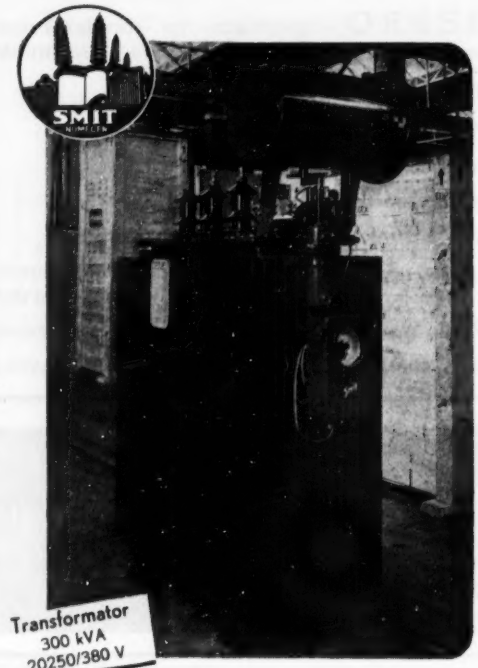
HANDELSONDERNEMING NOODER
MARGRIETSTRAAT 18 — DEN HAAG — TEL. 396527

1178-1



Unionmelt lassen

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN



Voor export
klaar om verpakt te worden

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

1293

Soester IJzer- en Metaalgieterij
BECKERINGSTRAAT
TEL. 3292 — SOEST — TEL. 3292

1043

N.V. „ELECTRA" Rotterdam
Opgericht 1906
VOORHAVEN 70 - TELEFOON 31401 - 50051
ELECTRISCH LASBEDRIJF
LASBOTEN VOOR RIVIERWERK

1308

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

1244

AANNEMERSBEDRIJF
DIRK VERSTOEP
'S-GRAVENHAGE
Groot Hertoginnelaan 39 - Telefoon 392887

1366

ZUID NED. DRIJFRIEMENFABRIEK
Veemarktstraat 8 TILBURG
Hevea-V-Snaren
DRIJFRIEMEN
Techn. Lederwaren voor alle Industrieën

1316

Slijperij-Verchroom en Vernikkelinrichting
W. VAN VEEN
Vinkenstraat 30 - Rotterdam-Noord - Tel. 48343
Verchromen - Vernikkelen - Vercadmiumen - Verzinken
Verzilveren - Verkoperen - Bronzen - Slijpen en Polijsten - Speciaal van Roestvrij Staal

1250

Ingenieursbureau

„CONSTRUCTOR"

*

Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:

- **warmtetechniek**
- **ketelhuizen**
- **leidingwerk**
- **drukvaten en tanks**
- **automatische regeling**
- **afzuiging en ventilatie**
- **installaties voor gas- en chemische industrie**

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C.

1288-1

UBEL

N.V. UBEL BINNENKANT 29-30 AMSTERDAM-C. TELEFOON 44800 (4 LIJNEN)

1404

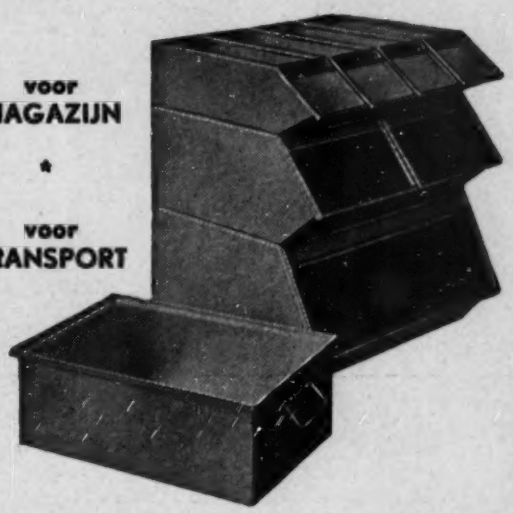
WSW

VENTILATOREN
WANDLUCHTVERHITTERS
AFZUIGINSTALLATIES
AIRCONDITIONING
ONTVOCHTIGINGSINSTALLATIES
STOFFILTERS EN CYCLONEN
LUCHTKOELERS
SMEDERIJ INSTALLATIES
VERFSPUITCABINES
LASTAFELS

MACHINEFABRIEK
DE WIERICKE N.V.
BOXMEER - Fabrieksstr. 2 - Tel. 245-246 - Telex 249

948

STALEN STAPELBAKKEN



voor
MAGAZIJN

*

voor
TRANSPORT

N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN
Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

959

N.V. KON. MIJ. „DE SCHELDE"

KILKADE 11 AFDELING: DORDRECHT TEL. 3610 EN 5888

MEUBILAIR
PLAATWERKEN
KOELSPIRALEN
VENTILATIEKOKERS
CONSTRUCTIEWERKEN

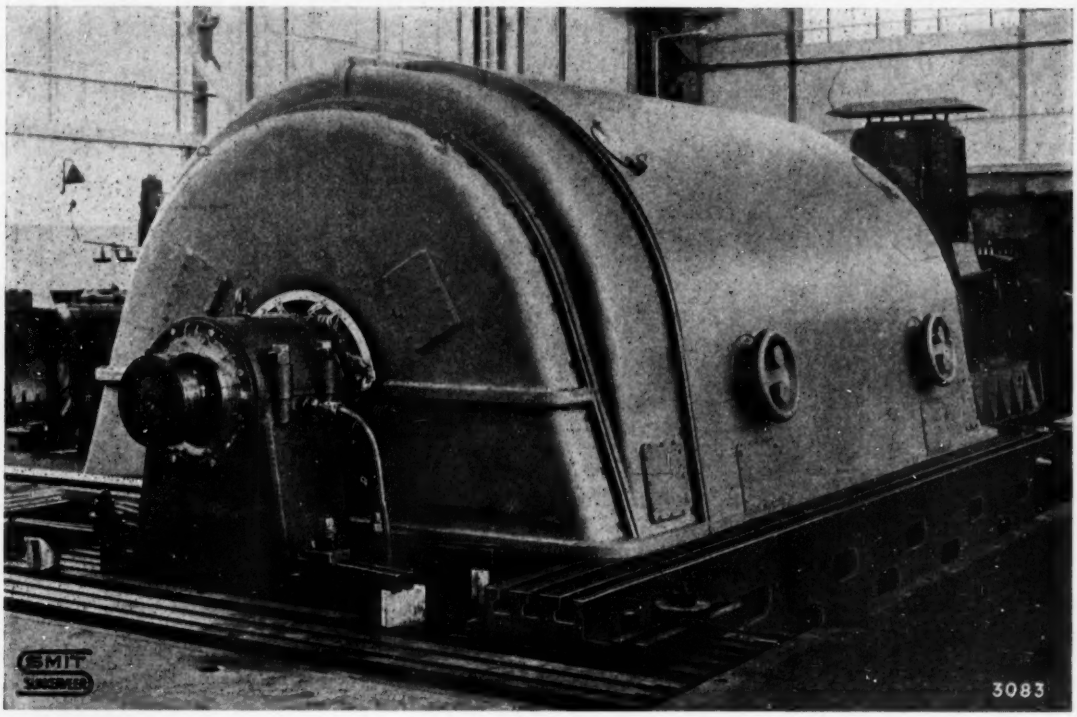
MASTEN
DEKHUIZEN
REDDINGBOTEN
SCHOORSTENEN
TOE- EN AFVOERKAPPEN

VERVAARDIGD VAN LICHTMETAAL OF STAAL

ANODISCH OXYDEREN VAN LICHTMETAAL

ADVIEZEN VOOR LICHTMETAAL CONSTRUCTIES

1040



SMIT SLIKKERVEER

TURBOGENERATOR 60.000 kVA, bestemd voor G.E.B. Rotterdam, op onze proefstand.

1391 - 1

N.V. PETROGAS – ROTTERDAM

Erasmushuis Telefoon 27270

- **PROPAANINSTALLATIES voor alle doeleinden**
- **PROPAANLUCHTMENGINRICHTINGEN**
- **WATERGAS- en GENERATORGAS-toestellen**
- **GASBEWERKINGSAPPARATUUR**
- **GASHOUDERS**
- **DRUKTANKS en RESERVOIRS**
- **REDUCEER- en MEETINSTALLATIES**
- **AFSLUITERS en OVERIGE LEIDINGAPPENDAGES**

Een volledig overzicht van ons werkprogramma zullen wij op aanvraag gaarne toezenden.

1268-2